

# Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva

---

**Rauš, Đuro**

*Source / Izvornik:* **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1975, 18, 225 - 346**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:295454>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-28**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



Dr ĐURO RAUŠ

## VEGETACIJSKI I SINEKOLOŠKI ODNOSI ŠUMA U BAZENU SPAČVA

VEGETATIONS- UND SYNÖKOLOGISCHE VERHÄLTNISSE  
DER WÄLDER DES SPAČVA-BECKENS

UDK 634.0.181/182(497.13-11)

*Sadržaj — Inhalt*

### UVOD — EINLEITUNG

#### A. OPĆI PODACI O ISTRAŽIVANOM PODRUČJU — ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Zemljopisni položaj, granice i veličina — *Geographische Lage, Grenzen und Grösse*
2. Geomorfološke prilike — *Geomorphologische Verhältnisse*
3. Geološka podloga — *Geologische Unterlage*
4. Hidrografske prilike — *Hydrographische Verhältnisse*
5. Poplavna voda — *Flutwasser*
6. Klimatske karakteristike — *Klimatische Charakteristiken*
7. Šumska tla i njihove osobine — *Waldböden und ihre Eigenschaften*
8. Biotski utjecaji — *Biotische Einflüsse*
  - a) Utjecaj čovjeka — *Einfluss des Menschen*
  - b) Utjecaj zoogenih faktora — *Einfluss der zoogenen Faktoren*
  - c) Utjecaj biljnih organizama — *Einfluss der Pflanzenorganismen*
9. Dosadašnji literaturni podaci o flori Slavonije — *Bisherige Literaturangaben über die Flora Slawoniens*
10. Dosadašnji literaturni podaci o vegetaciji Slavonije — *Bisherige Literaturangaben über die Vegetation Slawoniens*

#### B. VLASTITA ISTRAŽIVANJA — EIGENE UNTERSUCHUNGEN

##### I. ŠUMSKA VEGETACIJA SPAČVANSKOG BAZENA — DIE WALDVEGETATION DES SPAČVA-BECKENS

1. Metodika rada — *Arbeitsmethodik*
2. Sistematski položaj istraživanih šumskih zajednica — *Systematische Lage der untersuchten Waldgesellschaften*
  - a) Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba — *Typischer Stieleichen / Hainbuchenwald*
  - b) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s cerom — *Stieleichen/Hainbuchenwald mit Zerreiche*
  - c) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom — *Stieleichen/Hainbuchenwald mit Buche*
  - d) Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i šašem — *Eichenauenwald mit Winkelsegge*

- e) Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem — *Eichenauenwald mit Tatarenahorn*
  - f) Tipična šuma poljskog jasena — *Typischer Knotenblumen-Feldeschenauenwald*
  - g) Tipična šuma crne johe s trušnjikom — *Typischer Schwarzerlenwald mit Faulbaum*
  - h) Šuma crne johe s trušnjikom, vezom i poljskim jasenom — *Schwarzerlenwald mit Faulbaum, Flatterulme und Feldesche*
  - i) Mješovita šuma vrba i topola — *Pappel/Weidenwald*
  - j) Močvarna vegetacija bara — *Sumpfvvegetation der vernässten Mikrotief-lagen*
3. Šumske kulture i plantaže — *Forstkulturen und -Plantagen*
  4. Šumsko-vegetacijska karta 1:100.000 i vegetacijski profili — *Waldvegetationskarte 1:100.000 und Vegetationsprofile*
- II. SINEKOLOŠKI I SINDINAMSKI ODNOSI ŠUMA U BAZENU SPAČVA —  
**SYNÖKOLOGISCHE UND SYNDINAMISCHE WALDVERHÄLTNISSE IM  
 SPAČVA-BECKEN**
1. Podzemna voda — *Grundwasser*
  2. Sinekološko-sindinamski odnosi šumskih zajednica — *Synökologisch-syn-dynamische Verhältnisse der Waldgesellschaften*

**ZAKLJUČAK — SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Literatura — *Literatur*

Zusammenfassung

---

Primljeno 3. VI. 1974.

»Najbolji indikator, kojim je fiksirano stanište u Posavini za pojedine vrste drva je bilje, koje na tom tlu raste.«

(Taksator inž. M. Crnadak, Vinkovci 1933)

»Der beste Indikator durch welchen der Standort für die einzelnen Holzarten in Sava-Tal fixiert ist, sind die Pflanzen, welche auf diesem Boden wachsen.«

(Forsttaxator Ing. M. Crnadak, Vinkovci 1933)

## UVOD — EINLEITUNG

Slavonska šuma predstavlja specifični prirodni fenomen, jedinstven u svijetu. Šumski bazen Spačva tvori jezgru slavonske šume. Iz te šume potječe na svjetskom glasu poznata »slavonska hrastovina«, pojam kvalitete i osobite vrijednosti.

Iako je slavonska šuma oduvijek predstavljala, a i danas predstavlja goleme prirodne vrijednosti, ostala je sve do sada razmjerno slabo proučena.

Slavonska šuma još uvijek krije mnoge zagonetke za šumara, biologa, historika i ekonomu. S biološko-ekološkoga i vegetacijskog gledišta ona je napose nedovoljno proučena.

Mi smo postavili zadatak, da proučimo šume bazena Spačva s vegetacijsko-sinekološkog gledišta. Uložen trud u vremenu od 1969—1972. godine i odatle proizašao rad predstavlja naš skroman doprinos boljem poznavanju slavonske šume, toga neprocjenjivog blaga naših naroda.

Krajnji cilj gospodarenja u svim sastojinama spomenutog područja jest »kontinuirana proizvodnja što vrednijih drvnih sortimenata uz stalno povećanje vrijednosti sastojina na cijelom području, a uz maksimalno osiguranje prirodne regeneracije« (Lucarić 1970).

Postavljeni cilj gospodarenja nije moguće postići bez šumsko-gospodarske osnove i gospodarenja, fundiranima na principima šumarske nauke. Smatramo da su floristički i ekološki jasno okarakterizirane šumsko-vegetacijske jedinice osnova svih daljnjih istraživanja u šumarstvu, a kako šume u bazenu Spačva do danas nisu ni fitocenološki ni sinekološki proučene niti monografski prikazane, postavili smo za glavni cilj naših proučavanja slijedeće:

1. proučiti i obraditi ekološke faktore (geomorfološke, geološke, hidrografske, klimatske i pedološke) te biotske utjecaje na istraživanom području;
2. opisati i sistematski opredijeliti šumsko-vegetacijske jedinice (asocijacije, subasocijacije i faciese) istraživanog područja na florističkoj osnovi;
3. prikazati sinekološke odnose šumskih asocijacija u bazenu Spačva, te
4. izraditi osnovnu fitocenološku kartu u mjerilu 1 : 100.000 te vegetacijske profile.

Praktično značenje rada sastoji se u pružanju znanstvenih podataka šumskoj privredi, koji će se moći koristiti naročito kod izrade dugoročnih osnova gospodarenja šumama. U vezi s time poslužit će vrlo dobro vegetacijska karta, jer će se moći propisati smjernice gospodarenja za svaku biljnu zajednicu.

Obavljena šumsko-vegetacijska istraživanja spomenutog područja su prilog i našoj geobotaničkoj nauci kao znanstveno opravdana osnova za buduća kompleksna biocenološka i tipološka istraživanja na tom području. Naime, poznato je da se tek nakon znanstvenog utvrđivanja fitocenoloških odnosa stvara osnova za pravilno fitogeografsko raščlanjenje spomenutog dijela Hrvatske.

Spomenuti zadaci su adekvatno obrađeni u našem radu s time, što smo stalno imali na umu, da je težište naših istraživanja šuma, a ne flora, pa smo šumi i njezinim zajednicama posvetili našu glavnu pažnju.

Prijašnja floristička, ekološka, vegetacijska i šumsko-gospodarska istraživanja tog područja spomenuli smo prilikom obrade općih podataka o istraživanom području.

#### A. OPĆI PODACI O ISTRAŽIVANOM PODRUČJU — ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER DAS UNTERSUCHUNGSGBIET

##### 1. Zemljopisni položaj, granice i veličina — Geographische Lage, Grenzen und Grösse

Istraživano područje »Šumski bazen Spačva« leži u Panonskoj nizini obuhvaćajući jugoistočni dio istočne Slavonije i zapadni dio Srijema. Prostire se između 18°45' i 19°10' zemljopisne dužine (istočno od Greenwicha) i od 44°51' do 45°09' sjeverne zemljopisne širine, a prikazano je na topografskim kartama 1 : 100.000 sekcije Vinkovci, Vukovar, Tuzla i Bijeljina (Karta 1).

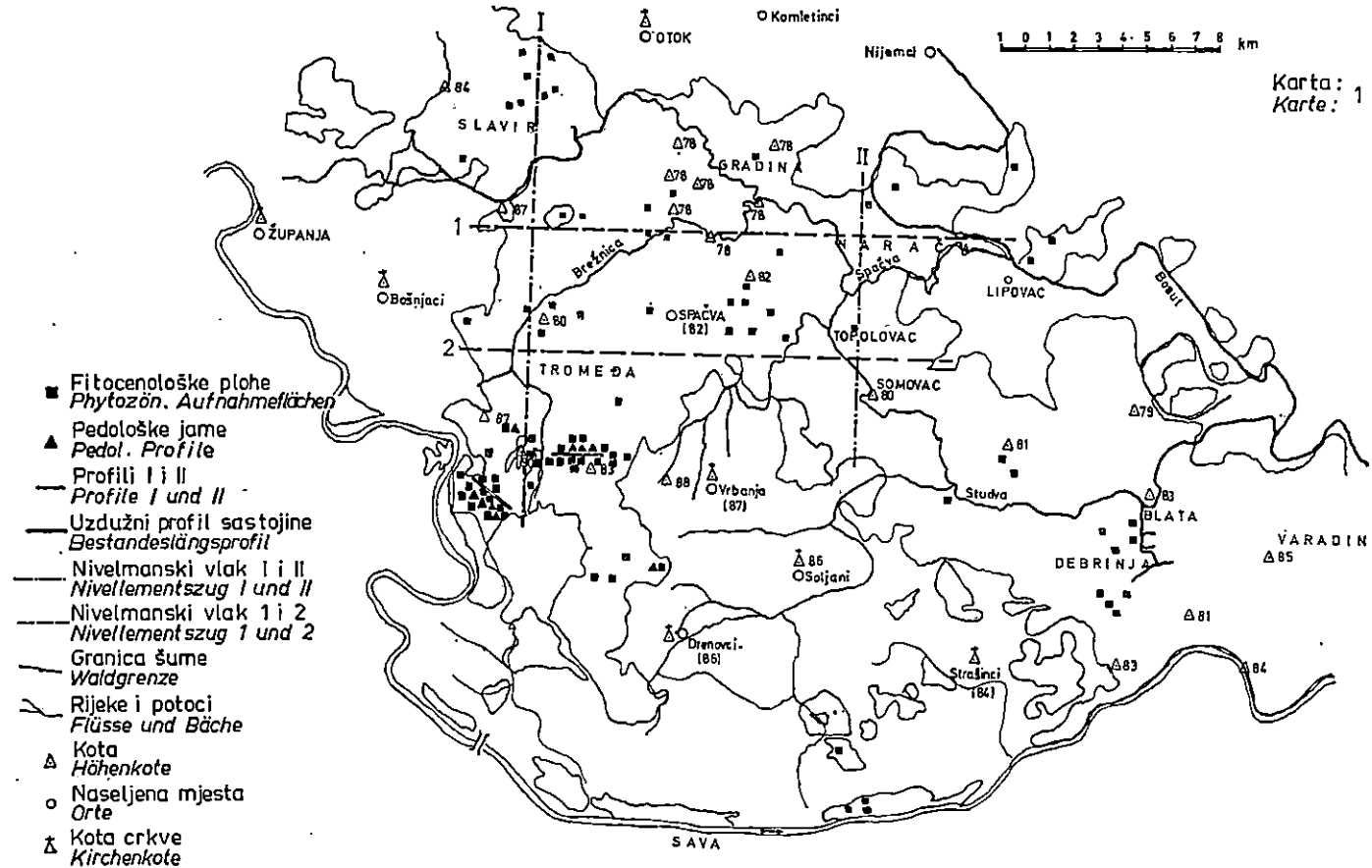
U užem smislu riječi pod »Šumskim bazenom Spačva« smatramo suvisli kompleks nizinskih šuma u slivnom području rijeke Spačve i Studve.

Spomenuto područje je u zemljopisnom pogledu smješteno uz lijevu obalu Save (jugozapad—jug) na potezu od Županje do granice sa SR Srbijom, dalje je s istočne strane omeđeno republičkom granicom sve do sela Nijemci; zatim sa sjevera omeđuje spomenuto područje tvrda cesta Nijemci—Komletinci—Otok i konačno sa sjevero-zapada granica teče ljetnim putem od Otoka do Županje. Tako ograničeno područje tvori valovitu ravan, ispresijecanu rječicama i potocima, kojeg ukupna površina šuma iznosi 39.789 ha. Navedene šume podijeljene su na 6 šumarija, 11 gospodar-skih jedinica te 43 šumska predjela.

Cjelokupna vanjska granica spomenutog šumskog kompleksa iznosi cca 350 km. Duljina autoputa, koji prosijeca to šumsko područje napola u pravcu istok—zapad, iznosi 30 km. Okomita udaljenost od Save (kod Račinovaca) do Komletinaca (sjever—jug) iznosi 32 km, a udaljenost od Save (kod Županje) do republičke granice kod Lipovca je također 32 km. Šumovitost tog područja ( $32 \times 32 \text{ km}^2$ ) iznosi oko 38%.

Zemljopisni položaj toga dijela naše zemlje u prehistorijsko je doba otežavao pristup čovjeku zbog svoje neprohodnosti i velike zamočvare-

PREGLEDNA KARTA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA  
ÜBERSICHTSKARTE DES UNTERSUCHTEN GEBIETES



nosti. No, unatoč tome nalazimo već prahistorijskih podataka, da je čovjek u spomenuto područje zalazio, pa čak i tvrde ceste gradio (rimska cesta Marsonia—Saldis—Sirmium), što je svakako imalo vidni odraz na razvoj vegetacije u tom kraju.

## 2. Geomorfološke prilike — Geomorphologische Verhältnisse

Geomorfološki (reljefni) čimbenici vrlo utječu na lokalnu klimu i odnose tala, a također i na šumsku vegetaciju.

Na istraživanom području od posebnog su interesa makroreljef, mezoreljef i mikroreljef.

Reljefni izgled spomenutog područja je pretežno ravničarski, i ondje dolaze do posebnog izražaja mezoreljef i mikroreljef.

Makroreljef spačvanskoga šumskog bazena formiran je još prvobitnim tektonskim poremećajima u pleistocenu. Čitav teren je nagnut od zapada prema istoku te od Save prema unutrašnjosti (Bosutu).

Obavljena nivelacija poprečnih profila sjever—jug pokazuje, da to područje tvori blagu kotlinastu ravan, strane koje se postepeno uzdižu na jugu prema Savi, a na sjeveru prema vukovarskom ravnjaku i Fruškoj gori.

Nadmorska visina istraživanog područja kreće se od 77—90 m (Vel. Utuš—Varoš) nad morem. Iz toga vidimo, da je to područje u vertikalnom smislu vrlo slabo razvijeno. Tu dolazi do izražaja naročito relativna nadmorska visina te mezoreljef i mikroreljef, koji se očituju preko mikro-uzvisina (grede i terase) te mikroudubina (nize i bare).

S obzirom na oblik reljefa to područje spada u udubljene i ravne šumske terene.

Od udubljenih oblika reljefa javljaju se uvale: dugoljaste udubine većega ili manjeg opsega kao i tanjurasta udubljenja. Udubljeni tereni na spomenutom području imaju vrlo oštro izražene ekološke i vegetacijske karakteristike.

Od ravnih oblika reljefa pojavljuju se ravnice kao niske ravni ili nizine (nize), riječne terase i ravnjaci. Javljaju se još i grede, a to su prema Dekaniću (1959) blago uzdignuta mjesta, koja su redovito izvan utjecaja poplavnih voda.

S obzirom na postanak to su sekundarne ravnice, nastale riječnim i eolskim nanosima.

Utjecaj ekspanzije i inklinacije na spomenutom području ne dolazi do izražaja na razvoj šumske vegetacije, jer je teren pretežno ravan.

Već smo prije spomenuli, da je od posebnog interesa relativna nadmorska visina, a u vezi s time izgled reljefa, što je neposredno povezano s oborinskom, poplavnom i podzemnom vodom. Kroz nekoliko decenija prilikom prirodne obnove istraživanih šuma spomenuti reljefni čimbenici doći će do osobitog izražaja. U vezi s time potrebno je već sada naglasiti, da bi bila neophodna izrada reljefne karte sa slojnicama, kojih bi međurazmak iznosio 20 cm. Naš pokušaj da ukažemo na važnost profilne i plošne nivelacije, tj. na povezanost šumskih zajednica i sastojina s oblikom terena došao je do punog izražaja u položenim poprečnim (sjever—jug) i uzdužnim (istok—zapad) nivelanskim profilima, kojih duljina ukupno iznosi 73 km.

Slijedeći te profile na terenu, mi smo paralelno s nivelacijom obavili kartiranje šumskih zajednica i na taj način oblike terena povezali s postojećim šumskim zajednicama te utvrdili pravilnost pojave pridolaska određenih šumskih zajednica s pojedinim oblicima mezoreljefa i mikroreljefa.

### 3. Geološka podloga — Geologische Unterlage

Geološki sastav Panonske nizine dosta je dobro proučen. Za nas su od interesa radovi Šandora (1912), Gorjanovića (1916, 1921), Tajdera (1941), Takšića (1947, 1970), Jagačića (1963), Kranjca et al. (1968), Miletića (1969) i Laskareva (1951).

Područje naših istraživanja spada u veću samostalnu jedinicu Slavonije nazvanu po Takšiću (1970) — »Nasuta aluvijalna ravnica Posavine«.

Tercijar sa svojim geološkim epohama miocena i pliocena bijaše doba postojanja Panonskog mora, koje je iščezlo prije pojave čovjeka.

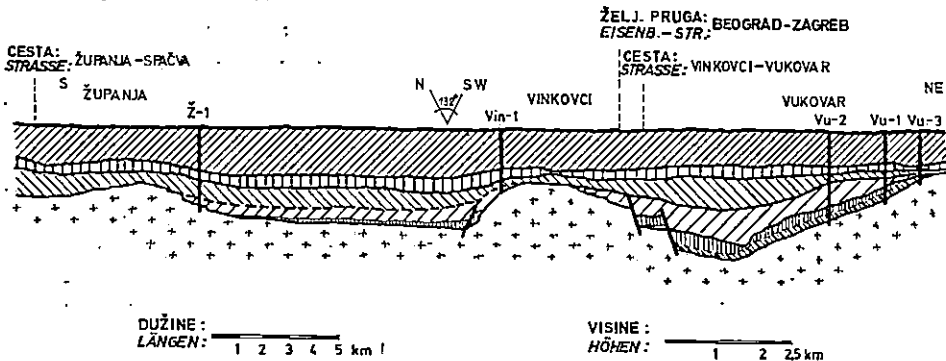
Taložine slatkovodnih jezera, koja su nastala kao relikti povučenog Panonskog mora su tzv. paludinske naslage (900—1500 m), koje se u podzemlju istočne Slavonije mogu pratiti do republičke granice i dalje prema istoku (Takšić 1970).

Poznavanje geoloških prilika istočne Slavonije vezano je na duboka istražna bušenja, koja su u tom području obavljena. Dokazano je da su u manjim i velikim dubinama na stare arhajske i paleozojske stijene taloženi sedimenti kredne formacije, zatim naslage tortona, donjeg sarmata, miopliocena i pliocena, a sedimenti paleogena i starijeg miocena nisu nađeni. Istražna bušenja bila su izvedena na strukturama Vukovar, Vinkovci, Jarmina, Županja, Vrbanja, Šid i Osijek. (Jagačić 1963) (Karta 2).








#### GEOLOŠKI PROFIL KROZ ISTOČNU SLAVONIJU GEOLOGISCHES PROFIL DURCH OST-SLAWONIEN

( Prema: T. Jagačić 1963. Iz: Takšić 1970 )  
( Nach: T. Jagačić 1963. Aus: Takšić 1970 )

Karta: 2  
Karte: 2



#### LEGENDA: LEGENDE:

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  PALUDINSKI SLOJEVI<br>PALUDINISCHE-SCHICHTEN |  RHOMBOIDEA SLOJEVI<br>RHOMBOIDEA-SCHICHTEN |  ABICHI SLOJEVI<br>ABICHI-SCHICHTEN |
|  BANATICA SLOJEVI<br>BANATICA-SCHICHTEN       |  MIOCEN (TORTON)<br>MIOZAN (TORTON)         |  KREDA GORNJA<br>OBERKREIDE         |
|  TEMELJNO GORJE<br>URGEBIRGE                  |  |  |



Najplića bušotina bila je kod Vukovara (Vu-3) na svega 954 m, a najdublja kod Šida (Ši-1) na 2064,50 m dubine.

Savska potolina je nastala zbog tektonskih poremećaja, i prema tome je to tektonska graba. Ravnica je nastajala za vrijeme jezerske faze u savskoj tektonskoj grabi, koja je spuštena koncem neogena i početkom pleistocena, a jezerska je faza trajala sve do srednjega pleistocena (*Laskarev* 1951).

Taložine i nanosi pleistocena razvijeni su u spomenutom području u obliku prapora (les), močvarnog prapora i aluvijalnih riječnih nanosa (*Takšić* 1970).

Prema *Takšiću* (1970): »Taloženjem eolske prašine u doba vlažnog perioda nastala je beskarbonatna ilovača, a taloženjem u suhom periodu nastao je tipski prapor, karbonatna tvorevina. Prema mjestima, gdje je prapor taložen, razlikujemo »močvarni« i »kopneni« prapor«.

Jasno je, da na istraživanom području prevladava upravo taj pretaloženi (metamorfizirani) močvarni prapor, a da je kopneni u mnogo manjoj mjeri zastupljen (samo na izrazitim gredama).

#### 4. Hidrografske prilike — Hydrographische Verhältnisse

U hidrografskom pogledu je istraživano područje, unatoč tome što je pretežno ravnica, dobro razvijeno. Njegovom jugozapadnom i južnom granicom protječe Sava, na sjeveroistoku jednim dijelom teče Bosut, a skoro sredinom područja protječe Spačva, koja prima Virove, Brežnicu, Ljubanj s Rabrom i Koritnjem, a kroz istočni dio područja protječe Studva i Smogva.

Osim navedenih rijeka i potoka nalazi se na istraživanom području još znatan broj većih i manjih odvodnih kanala te starih »mrtvih« protoka, zvanih »zib«.

Duljina Save od Županje do granice sa SR Srbijom iznosi 58 km, a duljina svih ostalih rječica na spomenutom području iznosi 127 km ili ukupno 185 km duljine prirodnih vodotoka. Glavne rijeke teku od zapada prema istoku, a sporedne od juga prema sjeveru, i sve imaju mali pad.

Duljina Spačve s Virovima od izvora do ušća iznosi oko 50 km.

U navedenom području naročito su interesantne bare, koje mogu biti različitog oblika, tako npr. tanjuraste, izdužene, pa uske i savinute u obliku kopita, te jajastoga i elipsoidnog izgleda.

U tom području razlikuju se dvije vrste bara. Prve se mogu nazvati barama s kišnom vodom, a druge barama s kišnom i poplavnom ili podzemnom vodom. Pod barama s kišnom vodom misli se na bare, koje su na tako visokim položajima, da u njima bude vode samo za jakih kiša, a pod barama s kišnom i poplavnom ili podzemnom vodom podrazumijevaju se, u koje voda dođe i za vrijeme poplava ili visokog nivoa podzemne vode. U većini slučaja nakon odvodnje jarcima postaju prve jednake suhom tlu. U manje slučaja one su poplavljivane pomoću oborina i poslije odvodnje jarcima. No, i u tom drugom slučaju voda tek malo škodi, jer se obično javlja za vrijeme mirovanja vegetacije. Jači utjecaj mogu imati jedino štete od leda. Dok u barama, odakle voda otječe odmah nakon prestanka oborinske poplave, nailazimo na prekrasne hrastike, dotle su zatvorene

bare — iz kojih voda ne može nakon poplave oteći — prazne, tj. bez šumske vegetacije. Da je tome tako, mogao se svatko uvjeriti, tko je barem jednom posjetio slavonske šume.

U pojedinim barama zbog nemogućnosti otjecanja i slabe propusnosti tla zadržavaju se oborinske i druge vode u obliku stajačica, tako da se na takvim lokalitetima stvaraju bare i močvare trajnijeg karaktera. Jedna od većih bara (staro korito Save) je »zib«, koji prolazi kroz šumske predjele Sočna i Desićevo. Zib je dug oko 10 km, a širok od 150 do 300 m. Ondje raste šumska zajednica crne johe s različnim močvarnim biljkama, dok se u drugim barama razvija samo čisto močvarna vegetacija zeljastog bilja iz rodova: *Carex*, *Typha*, *Schoenoplectus*, *Glyceria*, *Juncus*, *Sparganium*, *Roripa*, *Galega* i dr. Na taj se način stvara golema organska masa, koja se iz godine u godinu obnavlja te pomaže zarašćivanju i uzdizanju, tj. polakom isušivanju spomenutih bara.

Prije je rečeno, da je to područje nekada pripadalo dnu Panonskog mora te je prema tome ravnica sekundarnog porijekla, izgrađena utjecajem riječnih i eolskih nanosa. U toj je ravnici Sava često vijugala, tj. mijenjala vrlo često svoje korito, pa su na taj način nastajali ti mnogobrojni rukavci i veći vodotoci, koje narod naziva »mrtvaje«, »vlake«, »dol«, »strug« ili »zib«.

Bosut djelomično teče svojim prirodnim koritom; a djelomično umjetnim, koji su počeli uređivati već Rimljani.

Bosut nastaje kod sela Cerne, gdje se sastaju Berava i Bidj, a mogao bi se smatrati nastavkom Berave, koja na velikom zavoju između Štitara i Županje ima direktnu vezu sa Savom. Ta se prirodna veza samo naslućuje, ali je u prijašnja vremena postojao i umjetno iskopani kanal s izrađenom drvenom ustavom, koji su tek 1842. godine zemljanim nasipom potpuno zatrpali (Beyer 1876).

Bosut teče od Cerne na sjever s velikim vijuganjima u pravcu Vinokovaca, gdje mijenja pravac u velikom luku i protječe pored Nijemaca, Lipovca i Morovića primajući kod Lipovca Spačvu, a kod Morovića Studvu, teče dalje u pravcu Save, u koju se ulijeva kod sela Bosuta. Na taj je način Bosut glavni pobirač svih voda te velike nizine, no mali pad, mnogobrojne mlinske brane, ribarski pleteri, zaustavljene klade i čitava stabla usporavali su mu u prijašnja vremena i tako spori tijek, pa i danas za niskog vodostaja pokazuje posve tromi tijek.

Spačva i Studva teku savsko-bosutskom dolinom sabirući vode iz mnogobrojnih bara. Korita su im osobito bliže ušću stabilna i dovoljno duboka, no i po njima je ranije bilo mlinskih ustava i ribarskih pletera (jazova).

Sava na cijeloj duljini, Bosut od ušća do sela Nijemci, Spačva od ušća do utoka Brežnice, a Studva od ušća do Zvijezdan-grada bile su u prijašnja vremena plovne rijeke, kojima se transportirala izrađena stara slavonska hrastovina, utovarena u drvarice i šlepove.

Beyer (1876, str. 22) navodi . . . »da je mjeseca lipnja 1875. mala parnjača sa snagom od 24 konja uz vodu od ušća do Nijemaca (oko 30 km, spomenuto Đ. R.) doprla i donle dva prazna a nizvodice ista dva gorom vrlo nakrcana teglića dotegnila«.

Za šume u nizinskom području važne su prema istraživanjima *Dekanića* (1959)

a) oborinska voda, b) poplavna voda i c) voda u tlu, odnosno podzemna voda.

O oborinskoj vodi govorit ćemo u poglavlju o klimi, a poplavnu i podzemnu vodu obradit ćemo u posebnim poglavljima.

### 5. Poplavna voda — *Flutwasser*

Šume bazena Spačva razvile su se najvećim dijelom u poplavnom području rijeke Save i njezinih pritoka Bosuta, Spačve i Studve. Sava je od praiskonska plavila istraživano područje nekad više, nekad manje. Svake je godine sve do 1932. kada je dovršen savski obrambeni nasip, bio veći dio tih šuma više ili manje poplavljen. Poplave su obično dolazile u kasnu jesen ili proljeće, u vrijeme kad su tamo oborine najobilnije a recipijenti nisu kadri u tako kratkom vremenu odvesti vodu Bosutom u Savu. Takve poplave nisu većem dijelu poplavljenih šuma bile na štetu, jer je voda s toga tla otjecala — čim se za to pružila mogućnost — preko Bosuta (na ušću Bosuta postojale su već od 1884. g. ustave). Poplavna voda je muljem, koji je donosila, gnojila tlo i time koristila tlu i šumi.

Druga stvar je s barama u tom području, koje su većinom stari vodotoci Save i Bosuta. Vjerojatno je Bosut stari vodotok Save (*Zornberg* 1844), no to nije posve sigurno. Tome u prilog govori činjenica, da početak Bosuta počinje od same Save između Županje i sela Štitara, gdje je nekada bila izgrađena ustava, koja je zatrpana tek 1842. nasipom od zemlje. Bare je, naime, zalijevala poplavna, oborinska i podzemna voda, a pošto nemaju izlaza do Save i Bosuta, ostala je voda u njima do kasnog ljeta (neke nisu ni presušivale), pa su time bile nepristupačne šumskoj kulturi velike površine.

Sličan je slučaj s tanjurastim uvalama, koje dobrim dijelom nemaju potpuni karakter bara, ali zbog vode koja na njima dulje vremena stagnira, podesne su samo za crno-johine i jasenove šume. Te uvale su često znatno niže od okolnog tla, ali ipak toliko da se u njima dulje vremena zadržava voda, pošto je zasićeno tlo ne može dovoljno brzo upiti, a ne može se ni tako brzo ispariti (*Loger* 1941).

U periodu od 1928—1934. g. (na našem području 1932.) završena je izgradnja obrambenog nasipa Rajevo selo—Gunja—Bosut—Mitrovica, pa od tog vremena nadalje (kroz 40 god.) nema više direktnih poplava Save na istraživanom području.

Međutim, poplave (iako ne katastrofalne) se i dalje dešavaju na istraživanom području, i to indirektno poplave kao i one koje nastaju od topljenja snijega, oborinske i podzemne vode.

Takva poplava na istraživanom području desila se upravo 1970. godine u vrijeme naših istraživanja spomenutog područja. Tada je cca 20.000 ha šumske površine bilo pokriveno vodom dubine 10—250 cm. Jasno je da su prvenstveno sve bare i nize bile pod vodom, no i riječne terase su također bile njome pokriveno.

Prema istraživanjima *Dekanića* (1959) u Posavini razlikujemo direktne i indirektno poplave. Direktne poplave nastaju za vrijeme velikog vodo-

staja Save direktnim prelijevanjem preko obrambenog nasipa ili ulaženjem savske vode u korita većih rijeka, kod nas Bosuta, međutim to se ne dešava, jer Sava ne prelijeva svoj nasip, a na ušću Bosuta u Savu postoji brana (ustava) koja onemogućuje ulazak savske vode u Bosut. Direktnim poplavama Save izložena je samo uska zona šuma u predobalnom pojasu (»Vorland«).

Postojeća crpka od 30 m<sup>3</sup>/sek, koja za vrijeme visokog vodostaja Save, Bosuta, Spačve i drugih rječica prebacuje vodu iz korita Bosuta u Savu, nije u mogućnosti prebaciti svu pristiglu vodu, pa zbog toga Bosut, Spačva, Studva i dr. indirektno poplavljavaju spomenute šume.

Naglo topljenje snijega, povećane oborine i izbijanje podzemne vode na površinu (što se obično dešava u barama) također izazivaju površinsku poplavu manjeg opsega i kraćeg trajanja. U proljeće 1970. imali smo prilike vidjeti nakon topljenja snijega, kako se nastala voda jednostavno vrti u krugu jer nema kuda otjecati, teče iz jedne bare u drugu, zatim ponovno kanalom okolo u prvu baru, i sve tako dok voda u Spačvi ne opadne toliko, da može primati bočne vode i odvoditi ih u Bosut.

U periodu naših istraživanja 1969—1972. godine prisustvovali smo ekstremnim promjenama u prirodi. Tako je 1969. bila prosječna godina (s meteorološkog gledišta), 1970. bijaše ekstremno vlažna s velikim poplavama, a 1971. ekstremno suha, pa su sve bare i korita manjih rijeka, djelomično i Spačve potpuno presušila. Komaraca, koji se inače u vlažnoj godini javljaju na milijarde, tako reći nije ni bilo. Smatramo da su nam i te okolnosti pomogle, da u potpunosti shvatimo bit formiranja i postojanja tamošnjih biljnih zajednica, a zbog sinekološkog gledanja i shvaćanja utjecaja vanjskih čimbenika na šumske zajednice spomenutog područja obradili smo i poglavlje o poplavnoj vodi.

## 6. Klimatske karakteristike — Klimatische Charakteristiken

Klimu istraživanog područja prikazat ćemo na osnovi podataka, dobivenih od Hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske u Zagrebu za meteorološke stanice Vinkovci (1953—1967) i Spačva (1954—1967). Prilikom prikazivanja klime poslužiti ćemo se metodom prof. dr B. Maksića (1962) i radovima Milosavljevića (1957), Škreba (1942), Vujevića (1953) i Bertovića (1960).

Poznata je velika zavisnost razvoja šumske vegetacije o klimi, pa je stoga želimo detaljnije prikazati, to prije jer posjedujemo izvorne podatke meteorološke stanice u Spačvi, koja se nalazi u srcu istraživanih šuma.

Klimatske prilike jugoistočnog dijela istočne Slavonije odraz su niza klimatskih faktora, koji djeluju na širem području Slavonije i Srijema, te bi se mogle karakterizirati podacima meteoroloških stanica Vinkovci, Šid, Brčko, Drenovci, Županja i Spačva. Zbog neujednačenosti perioda motrenja i preopširnosti materije poslužiti ćemo se u prvom redu samo vrijednostima meteoroloških elemenata za stanice Spačva i Vinkovci. Smatramo da će meteorološki podaci tih dviju stanica vjerno okarakterizirati tamošnju klimu, i to stanica u Vinkovcima klimu područja bez šumskog pokrivača, a stanica u Spačvi pravu šumsku klimu nizinskog područja, jer je okružena šumom u radiusu od skoro 10 km. Za obradu klime spomenutog po-

dručja upotrijebljeno je razdoblje od 1953—1967. za stanicu Vinkovci te 1954—1967. za stanicu Spačva, tj. petnaestogodišnji i četrnaestogodišnji niz motrenja (stanica u Spačvi počela je radom 1954. godine).

Položaj meteoroloških stanica u spomenutom razdoblju je slijedeći:

Tek. br. Lauf. Nr.	Stanica Wetterstation	Nadm. visina Höhenlage m	Zemljopisna Geographische		Razdoblje promatr. Beobacht.- Periode	Br. godina motrenja Zahl der Beobacht.- Jahre
			širina Breite	dužina Länge		
1.	Spačva	82	45°3'	18°54'	1954—1967	14
2.	Vinkovci	85	45°17'	18°49'	1953—1967	15

Srednja godišnja temperatura zraka istraživanog područja za razdoblje 1954—1967. iznosila je u prosjeku 10,1 °C (Spačva 10,1 °C i Vinkovci 10,7 °C).

Srednja temperatura vegetacijskog perioda (travanj—rujan) iznosi za Spačvu 16,5 °C i za Vinkovce 17,6 °C (Graf. 1a, 1b).

Srednji maksimum najtoplijeg mjeseca kao i godišnji prosjek za period 1955—1967. donosimo u tabeli 2. Srednja mjesečna maksimalna temperatura zraka javlja se u srpnju te iznosi za Spačvu i Vinkovce 27,2 °C, a srednja godišnja maksimalna temperatura zraka iznosi za Spačvu 16,6 °C i za Vinkovce 16,0 °C (Graf. 2a, 2b).

Srednji minimum najhladnijeg mjeseca kao i godišnji prosjek minimalnih temperatura zraka za period 1955—1967. donosimo u tabeli 3. Srednja mjesečna minimalna temperatura zraka pada u siječnju te iznosi za Spačvu —6,1 °C i za Vinkovce —5,5 °C, srednja godišnja minimalna temperatura zraka iznosi za Spačvu 4,6 °C i za Vinkovce 5,7 °C (Graf. 3a, 3b).

Apsolutni maksimum u periodu motrenja iznosio je za Spačvu 37,5 °C na dan 11. 08. 1961. godine, a za Vinkovce 39,0 °C u tijeku kolovoza 1957. godine.

Apsolutni minimum u periodu promatranja iznosio je za Spačvu —31,2 °C na dan 24. 01. 1963. godine te za Vinkovce —30,5 °C također 24. 01. 1963. godine (Graf. 4a, 4b).

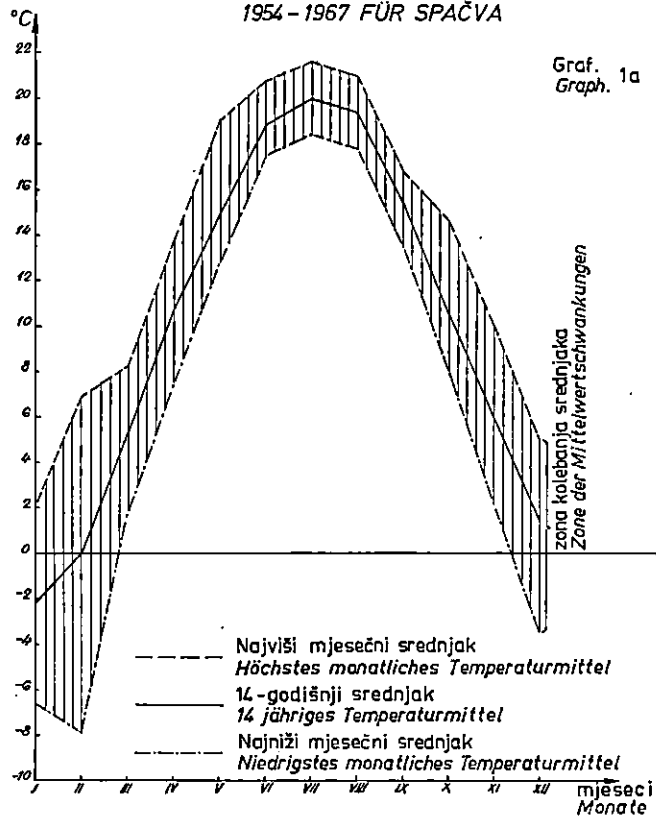
Razlike između apsolutnih maksimalnih i apsolutnih minimalnih temperatura daju nam ekstremna kolebanja temperature zraka u spomenutom razdoblju. Taj interval kolebanja temperature iznosio je za Spačvu 68,7 °C i Vinkovce 69,5 °C. Tako visoka temperaturna amplituda negativno se odražuje na pridolazak i uspijevanje šumske vegetacije (Graf. 5a, 5b).

Relativna vlaga zraka ima također veliko značenje za biljni svijet, a za istraživano područje u periodu 1954—1967. prikazana je u Graf. 6a i 6b. U šumskom bazenu Spačve ona ima posebno značenje, jer je vrlo visoka i kreće od 77% u travnju do 86% u siječnju.

Radi dobivanja pregleda godišnjeg hoda i količine oborina na istraživanom području obrađen je niz od 14 godina, tj. period od 1954—1967. godine. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina za čitav period prikazane su u Graf. 7a i 7b.

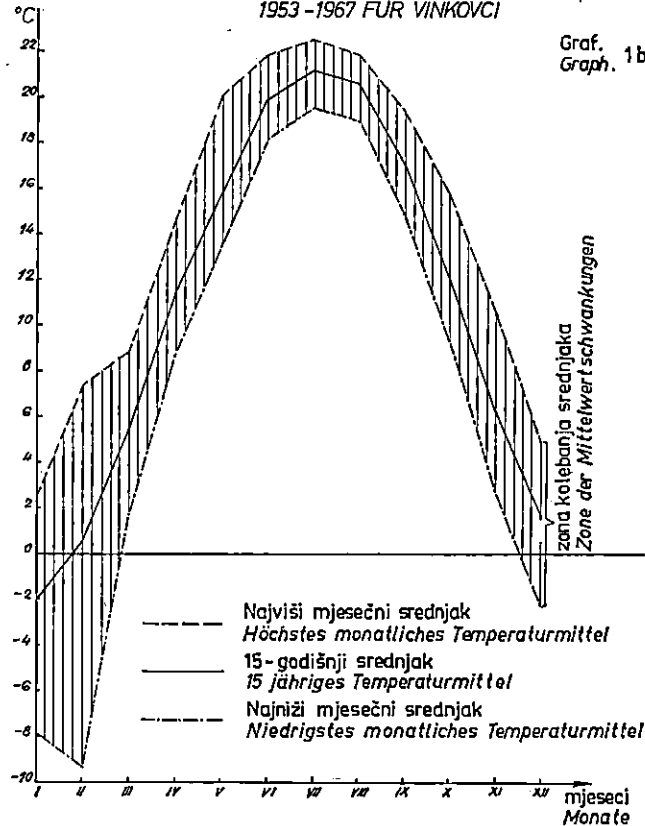
GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH TEMPERATURA  
TE HOD NAJVIŠIH I NAJNIŽIH SREDNJAKA U RAZDOBLJU  
1954 - 1967. ZA SPAČVU

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN  
LUFTTEMPERATUREN UND DER VERLAUF DER HÖCHSTEN  
UND NIEDRIGSTEN TEMPERATURMITTEL IM ZEITABSCHNITT  
1954 - 1967 FÜR SPAČVA



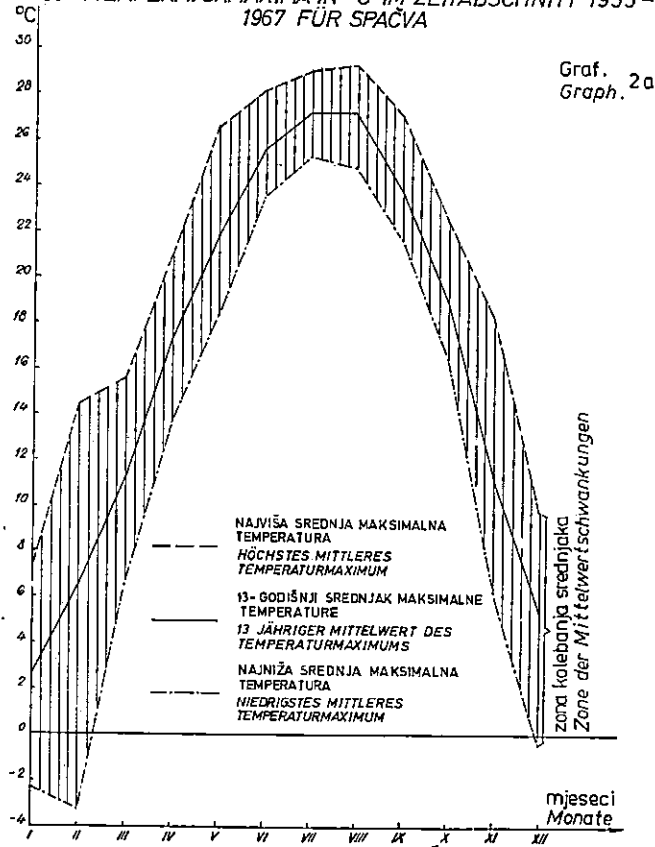
GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH TEMPERATURA TE  
HOD NAJVIŠIH I NAJNIŽIH SREDNJAKA U RAZDOBLJU  
1953 - 1967. ZA VINKOVCE

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN  
LUFTTEMPERATUREN UND DER VERLAUF DER HÖCHSTEN  
UND NIEDRIGSTEN TEMPERATURMITTEL IM ZEITABSCHNITT  
1953 - 1967 FÜR VINKOVCI



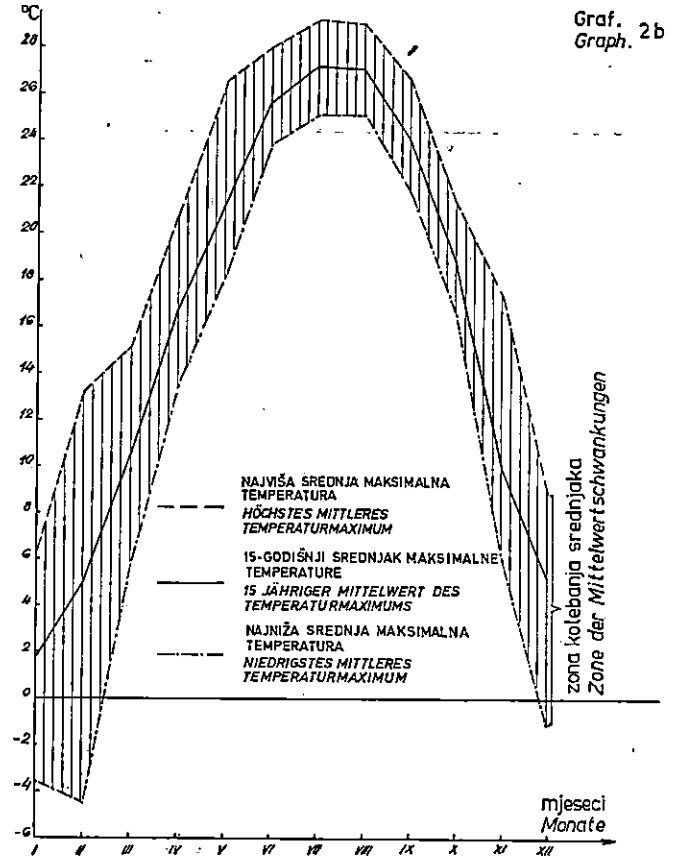
GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH MAKSIMALNIH  
TEMPERATURA ZRAKA U °C ZA RAZDOBLJE 1955 - 1967. ZA  
SPAČVU

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN  
LUFTTEMPERATURMAXIMA IN °C IM ZEITABSCHNITT 1955 -  
1967 FÜR SPAČVA



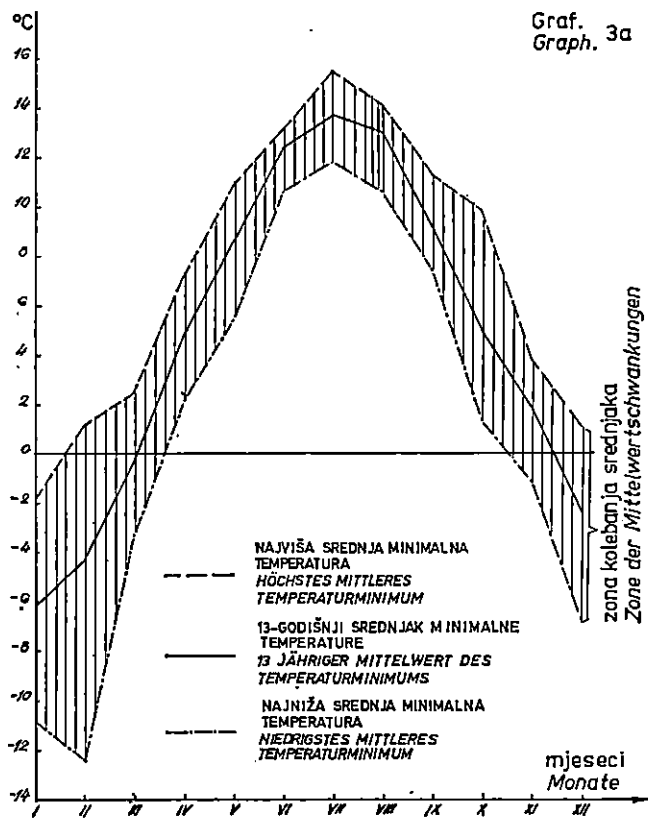
GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH MAKSIMALNIH TEMPERATURA  
ZRAKA U °C ZA RAZDOBLJE 1953 - 1967. ZA VINKOVCE

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN LUFT-  
TEMPERATURMAXIMA (°C) IM ZEITABSCHNITT 1953 - 1967 FÜR  
VINKOVCI



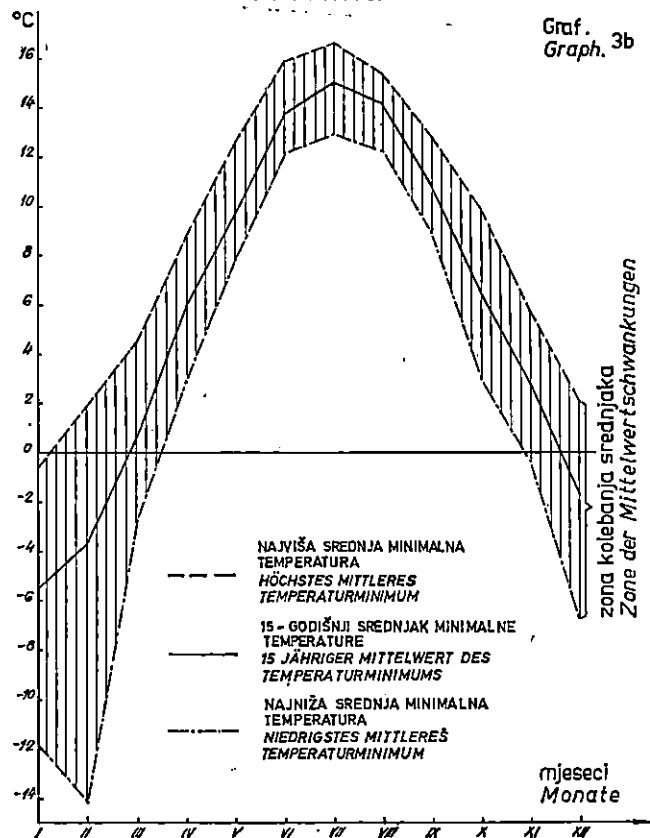
GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH MINIMALNIH TEMPERATURA  
ZRAKA U °C ZA RAZDOBLJE 1955--1967. ZA SPAČVA

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN  
LUFTEMPERATURMINIMA (°C) IM ZEITABSCHNITT 1955--  
--1967 FÜR SPAČVA



GODIŠNJI HOD SREDNJIH MJESEČNIH MINIMALNIH TEMPERATURA  
ZRAKA U °C ZA RAZDOBLJE 1963--1967. ZA VINKOVCE

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN MONATLICHEN  
LUFTEMPERATURMINIMA (°C) IM ZEITABSCHNITT 1963--1967  
FÜR VINKOVCI

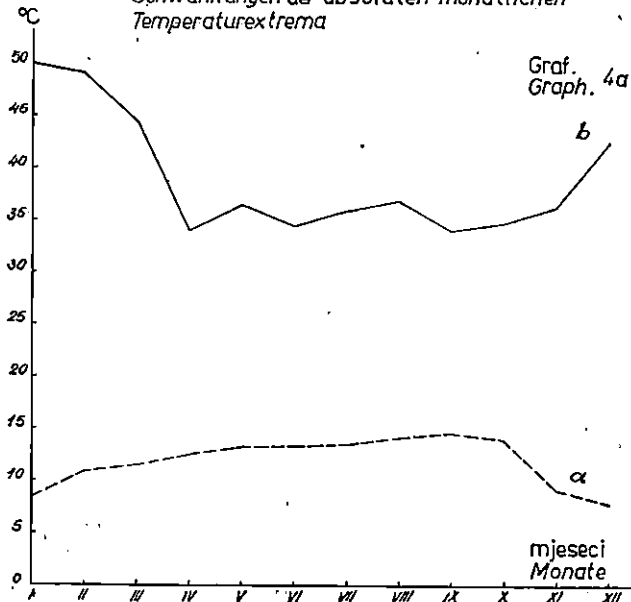




GODIŠNJI-HOD KOLEBANJA SREDNJIH-MJESEČNIH  
APSOLUTNIH EKSTREMA TEMPERATURE U °C ZA RAZDOBLJE  
1955 - 1967. ZA SPAČVU

JÄHRLICHER VERLAUF DER SCHWANKUNGEN DER  
MITTLEREN MONATLICHEN ABSOLUTEN TEMPERATUREXTREMA  
(°C) IM ZEITABSCHNITT 1955-1967 FÜR SPAČVA

- a) — kolebanje srednjih mjesečnih ekstrema  
Schwankungen der mittleren monatlichen  
Temperaturextrema
- b) — kolebanje apsolutnih mjesečnih ekstrema  
Schwankungen der absoluten monatlichen  
Temperaturextrema

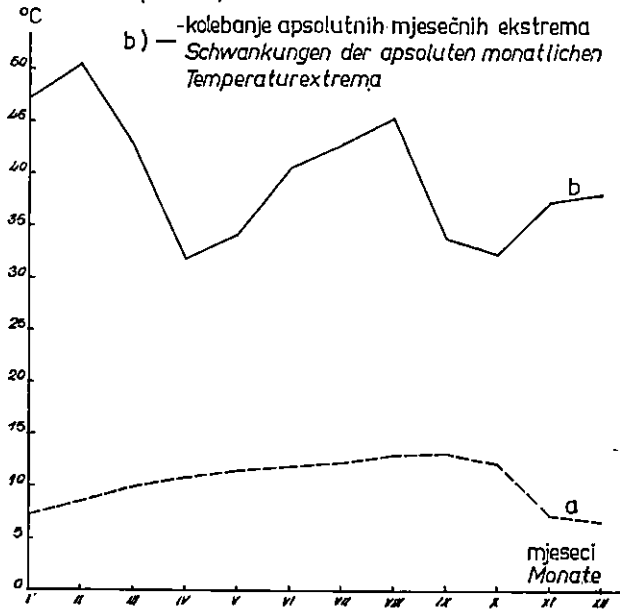


GODIŠNJI HOD KOLEBANJA SREDNJIH MJESEČNIH  
APSOLUTNIH EKSTREMA TEMPERATURE U °C ZA RAZDOBLJE  
1953 - 1967. ZA VINKOVCE

JÄHRLICHER VERLAUF DER SCHWANKUNGEN DER  
MITTLEREN MONATLICHEN ABSOLUTEN TEMPERATUREXTREMA  
(°C) IM ZEITABSCHNITT 1953 - 1967 FÜR VINKOVCI

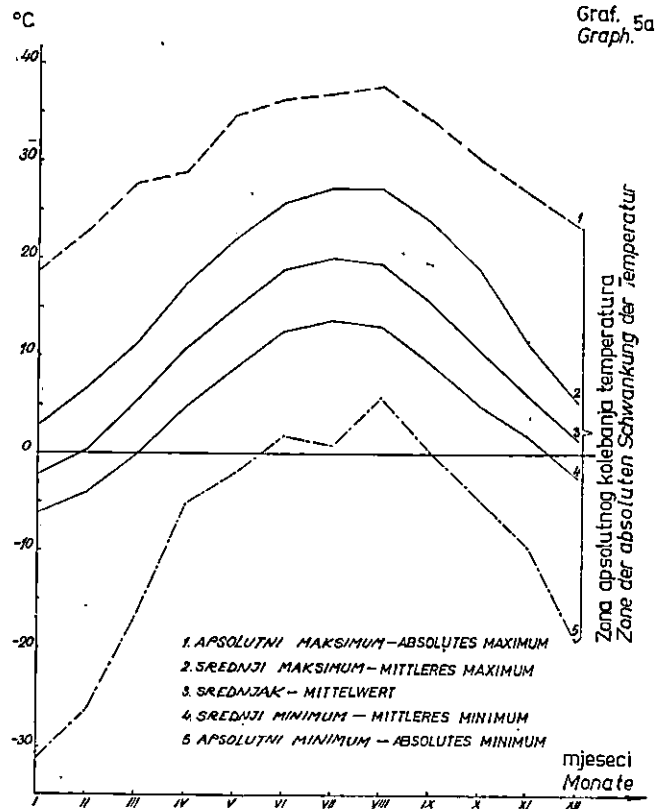
Graf.  
Graph. 4b

- a) — kolebanje srednjih mjesečnih ekstrema  
Schwankungen der mittleren monatlichen  
Temperaturextrema
- b) — kolebanje apsolutnih mjesečnih ekstrema  
Schwankungen der absoluten monatlichen  
Temperaturextrema



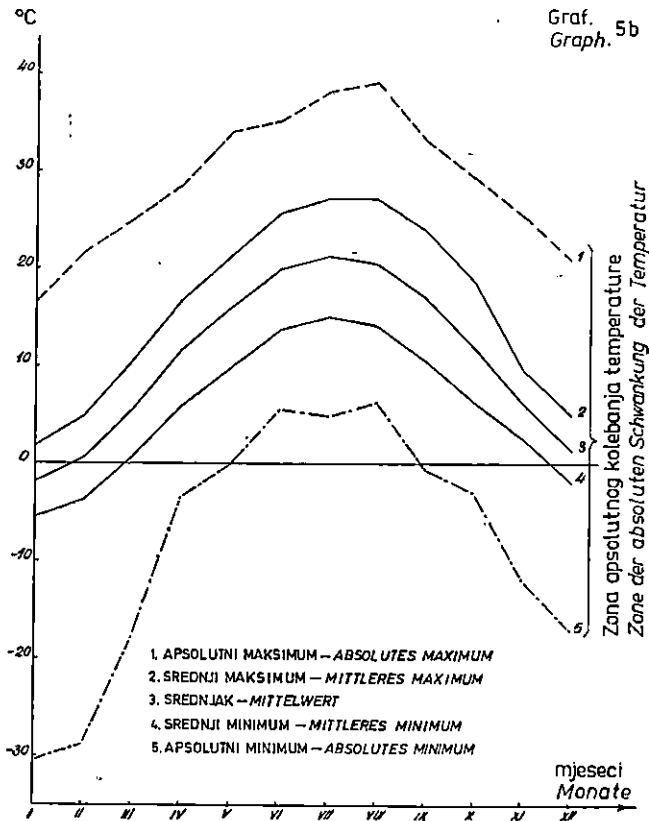
GODIŠNJI HOD SREDNJE TEMPERATURE SREDNJIH APSOLUTNIH  
EKSTREMA U °C ZA RAZDOBLJE 1954-1967, ZA SPAČVU

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN ABSOLUTEN  
TEMPERATUREXTREMA (°C) IM ZEITABSCHNITT 1954-1967  
FÜR SPAČVA



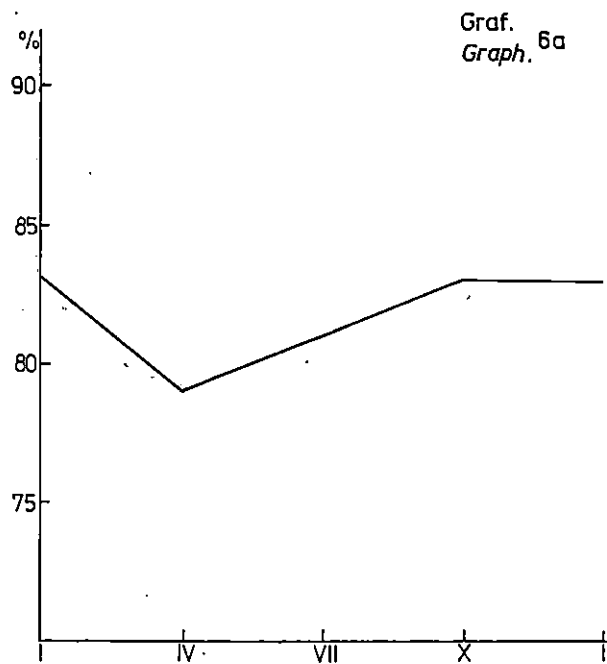
GODIŠNJI HOD SREDNJE TEMPERATURE SREDNJIH APSOLUTNIH  
EKSTREMA U °C ZA RAZDOBLJE 1953-1967, ZA VINKOVCI

JÄHRLICHER VERLAUF DER MITTLEREN ABSOLUTEN  
TEMPERATUREXTREMA (°C) IM ZEITABSCHNITT 1953-1967  
FÜR VINKOVCI



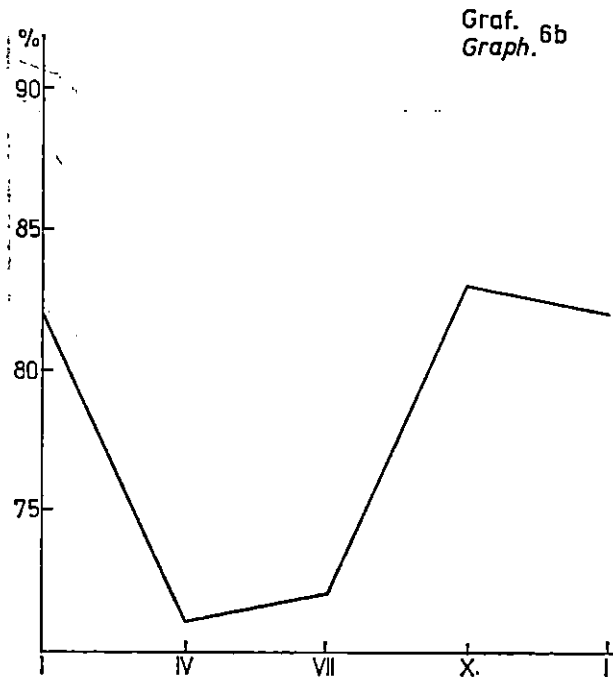
TETRAGRAM RELATIVNE VLAGE ZRAKA  
U % ZA RAZDOBLJE 1964-1967.  
ZA SPAČVU

TETRAGRAMM DER RELATIVEN  
LUFTFEUCHTIGKEIT (%) FÜR DAS SPAČVA-BECKEN  
IM ZEITABSCHNITT 1954 - 1967



TETRAGRAM RELATIVNE VLAGE ZRAKA  
U % ZA RAZDOBLJE 1953-1967.  
ZA VINKOVCE

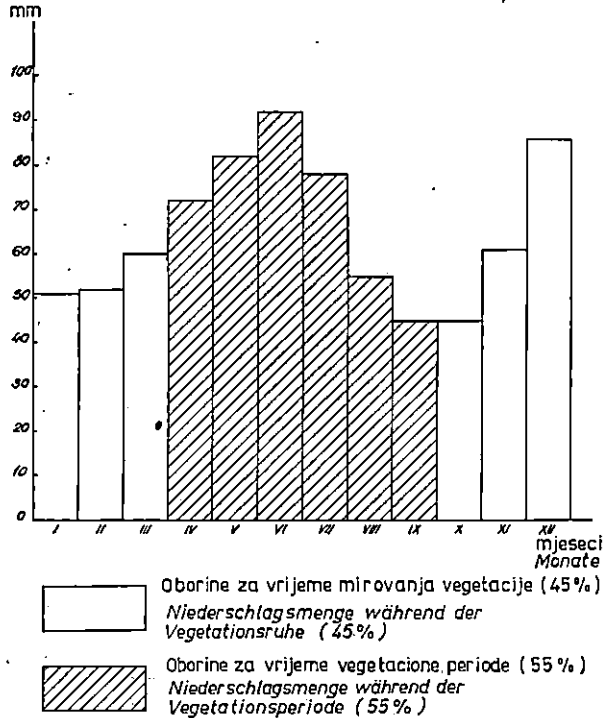
TETRAGRAMM DER RELATIVEN  
LUFTFEUCHTIGKEIT (%) FÜR VINKOVCI IM  
ZEITABSCHNITT 1954 - 1967



RASPORED SREDNJE MJESEČNE OBORINE U mm ZA RAZDOBLJE  
1954-1967. ZA SPAČVU

VERTEILUNG DER MITTLEREN MONATLICHEN NIEDERSCHLAGSMENGE  
(mm) IM ZEITABSCHNITT 1954-1967 FÜR SPAČVA

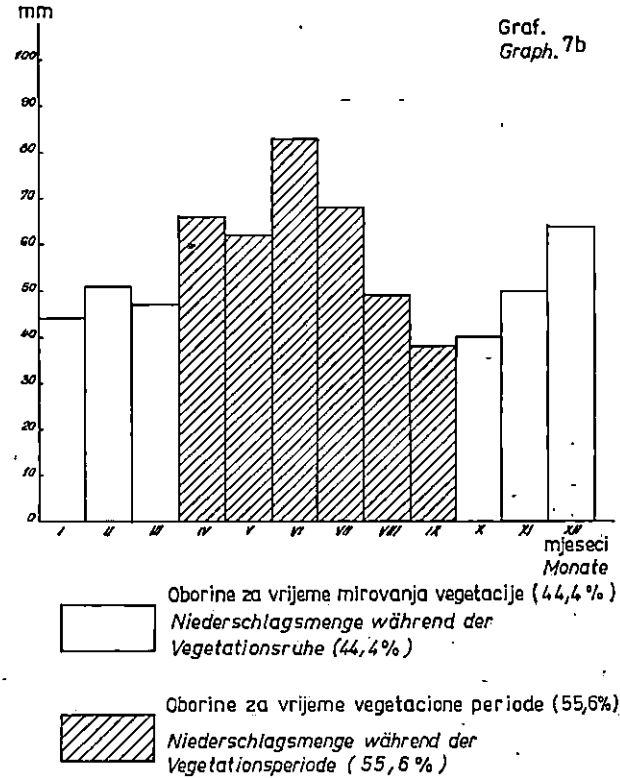
Graf. 7a  
Graph.



RASPORED SREDNJE MJESEČNE OBORINE U mm ZA RAZDOBLJE  
1953-1967. ZA VINKOVCE

VERTEILUNG DER MITTLEREN MONATLICHEN NIEDERSCHLAGSMENGE  
(mm) IM ZEITABSCHNITT 1953-1967 FÜR VINKOVCE

Graf. 7b  
Graph.



Srednji godišnji hod količine oborine za razdoblje 1954—1967. za stanicu Spačva pokazuje dva maksimuma skoro podjednake veličine, i to prvi i glavni ljeti u mjesecu lipnju (92 mm), a drugi sporedni zimi u mjesecu prosincu (86 mm).

Također su jasno izražena dva oborinska minimuma, i to prvi u siječnju—veljači (51—52 mm), a drugi u rujnu—listopadu (45 mm). Jesenski minimum je mnogo izrazitiji nego minimum u zimi.

Srednja godišnja količina oborina za navedeno razdoblje u spomenutom području iznosi 777 mm od čega u vegetacijskom periodu padne 424 mm ili 55%, što je vrlo povoljno za razvoj šumske vegetacije (Graf. 7).

Ekstremne količine oborina u razdoblju 1953—1967. kreću se za Spačvu od 555 mm (minimum) do 1166 mm (maksimum), a za Vinkovce od 420 mm do 1118 mm.

Interesantno je još spomenuti, da se jesenski oborinski maksimum, koji se prema prijašnjim istraživačima klime *Vajda* (1948) i *Milosavljević* (1957) dešavao u listopadu, pomaknuo u razdoblju 1954—1967. na mjesec prosinac, a listopad se, naprotiv, ističe kao drugi oborinski minimum u tijeku jedne godine.

Broj kišnih dana vegetacijskog perioda iznosi u prosjeku 57% (60 dana) toga perioda, što praktički znači da je svaki drugi dan kišan, a to je vrlo povoljan raspored oborina za šumsku vegetaciju (Graf. 8a, 8b).

Magla je također vrlo interesantna meteorološka pojava, utjecaj koje na razvoj šumske vegetacije još nije dovoljno proučen. No, poznata je činjenica da su česte magle u doba cvatnje drveća uzrokom, da do oplodnje niti ne dođe, a to se negativno odrazuje na razvoj i obnovu šumskih sastojina. Pojava guste magle je dosta česta na istraživanom području (Graf. 8a, 8b).

Broj srednjih dana sa snijegom iznosi godišnje za navedeno razdoblje 1954—1967. u Spačvi 25 i Vinkovcima 22 dana. Srednji broj dana sa snježnim pokrivačem iznosi za Spačvu 45, a za Vinkovce 35 dana. Najmanji broj dana pokrivač je snijeg spomenuto područje 1961. godine, i to svega 11 dana, a najdulje je tlo tog područja bilo pokrito snijegom 1956. godine, i to za 77 dana.

Po vegetaciju istraživanog područja vrlo su štetni kasni mrazevi, koji se dosta često javljaju i u svibnju, a katkada i u lipnju. Rani jesenji mrazevi počinju se javljati već u rujnu, ali su ipak znatno manje štetni za šumsku vegetaciju od kasnih proljetnih mrazeva. Na kasne mrazove naročito su osjetljivi poljski jasen i hrast lužnjak.

Zračna strujanja u istočnoj Slavoniji, pa tako i u istraživanom području, uvjetovana su općim rasporedom zračnog pritiska (ciklone i anticiklone) iznad srednje i južne Evrope.

U našem je radu prikazana učestalost smjerova vjetrova i tišina za Spačvu i Vinkovce. Za navedene stanice izrađene su ruže vjetrova i tišina (vjetrulje) za razdoblje 1954—1963. godine (Graf. 9a, 9b).

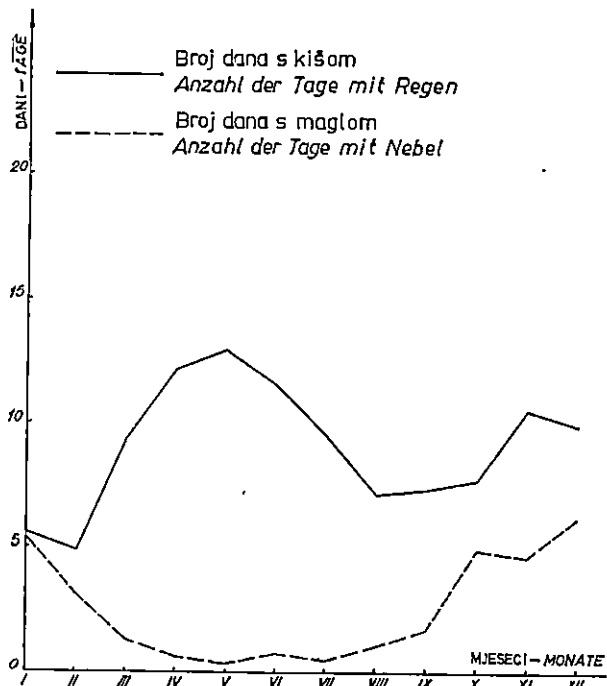
Iz vjetrulje se vidi da najčešće pušu NW i SE vjetrovi, zatim W i E, a iz ostalih pravaca mnogo rjeđe.

Vjetar ima veliko značenje za razvitak i opstanak šumskog drveća i grmlja odnosno šumskih zajednica. On na šumsku vegetaciju djeluje u mehaničkom i fiziološkom pogledu.

Zatišja su na spomenutom području dosta učestala te za Spačvu prosječno na godinu iznose 29,2%, tj. oko 1/3 godine je bez vjetra, dok su tišine u Vinkovcima znatno rjeđe i iznose svega 7,1%. Najbolju sliku zračnih strujanja pružaju nam izradene vjetrovlje (Graf. 9a, 9b).

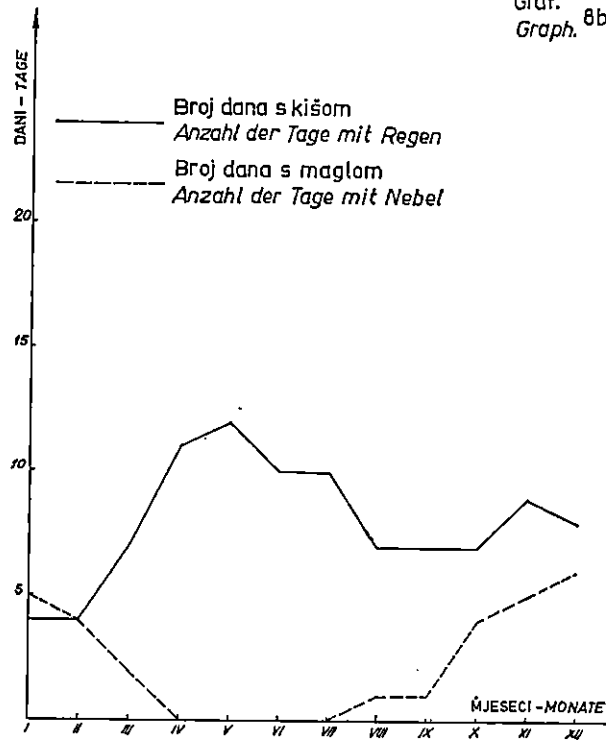
SREDNI BROJ DANA S KIŠOM I MAGLOM ZA  
RAZDOBLJE 1954-1967. ZA SPAČVU  
MITTLERE ANZAHL DER TAGE MIT REGEN UND NEBEL  
IM ZEITABSCHNITT 1954-1967 FÜR SPAČVA

Graf. 8a  
Graph.



SREDNI BROJ DANA S KIŠOM I MAGLOM ZA  
RAZDOBLJE 1953-1967. ZA VINKOVCE  
MITTLERE ANZAHL DER TAGE MIT REGEN UND NEBEL  
IM ZEITABSCHNITT 1953-1967 FÜR VINKOVCI

Graf. 8b  
Graph.



VJETRULJA METEOROLOŠKE STANICE SPAČVA  
ZA RAZDOBLJE 1954-1963.

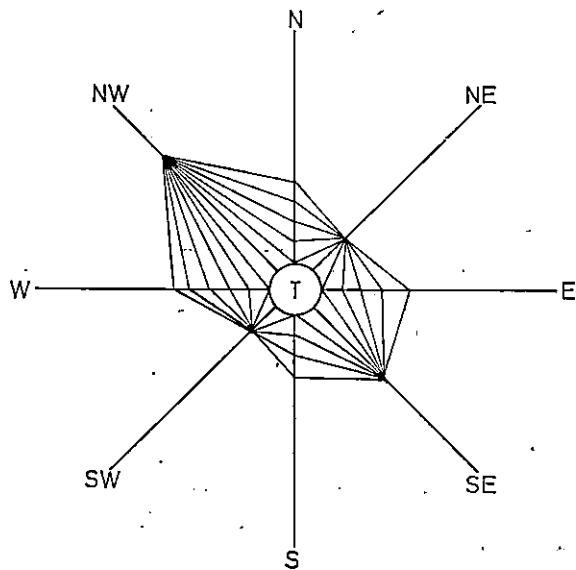
WINDROSE DER WETTERSTATION SPAČVA IM  
ZEITABSCHNITT 1954-1963

Graf. 9a  
Graph.

Razdioba smjerova vjetra u % ( 8 smjerova )  
Verteilung der Windrichtungen in % ( 8 Richtungen )

Tišina-Windstille	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
29,2	9,3	5,4	9,1	10,4	7,0	5,0	9,7	14,9

Mjerilo-Maßstab: 0 4 8 12 %



VJETRULJA METEOROLOŠKE STANICE VINKOVCI  
ZA RAZDOBLJE 1954-1963.

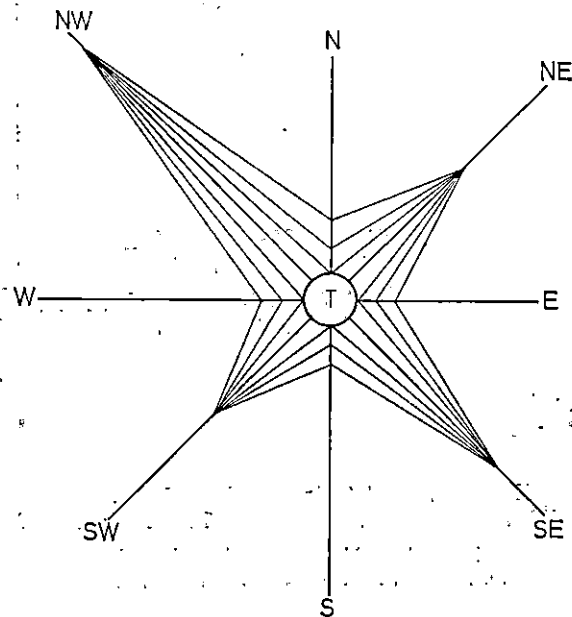
WINDROSE DER WETTERSTATION VINKOVCI IM  
ZEITABSCHNITT 1954-1963

Graf. 9b  
Graph.

Razdioba smjerova vjetra u % ( 8 smjerova )  
Verteilung der Windrichtungen in % ( 8 Richtungen )

Tišina-Windstille	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7,1	6,1	14,2	4,7	18,0	4,8	12,5	5,4	27,2

Mjerilo-Maßstab: 0 4 8 12 %



Nastojat ćemo s još nekoliko uobičajenih klimatskih koeficijenata i faktora upotpuniti naša saznanja o klimi spomenutoga područja.

*Langov* kišni faktor određen je po obrascu  $F = h/t$ , gdje je  $h$  srednja godišnja količina oborina, a  $t$  je srednja godišnja temperatura. Prema tome u našem slučaju za stanicu Spačva je  $F = 777/10,1 = 76,9$  što nam ukazuje, da na istraživanom području vlada semihumidna klima.

*Martonneov* indeks aridnosti određuje se po obrascu  $I = h/t + 10$ , gdje vrijednosti  $h$  i  $t$  znače isto kao i prije, tj. u našem slučaju  $I = 777/10,1 + 10 = 777/20,1 = 38,6$ , što prema *Milosavljeviću* (1957) karakterizira pravu šumsku zonu.

Na osnovi srednje godišnje temperature  $10,1^{\circ}\text{C}$ , srednje godišnje količine oborine  $777\text{ mm}$ , *Langova* kišnog faktora ( $76,9$ ), a na temelju ocjene klime po *Gračaninu*, vidimo da je u razdoblju 1954—1967. godine vladala na istraživanom području semihumidna i umjereno topla kontinentalna klima.

Prema *Köppenovoj* klasifikaciji po *Škrebu* (1942) klima istraživanog područja spada u *Cfwbx* tip klime. To je klima C-tipa, jer je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca  $-2,1^{\circ}\text{C}$ , tj. ta se temperatura nalazi u intervalu između  $-3,0^{\circ}\text{C}$  i  $18,0^{\circ}\text{C}$ , koji definira C tip klime. Budući da su oborine prilično jednoliko raspoređene na cijelu godinu, tip klime je Cf. Kako ne postoji izrazito sušni period, a razdoblje s najmanjim količinama oborina pada u zimu, moramo zbog toga klimu tog područja obilježiti dalje s Cfw. Budući da najtopliji mjesec srpanj ima srednju temperaturu  $20,0^{\circ}\text{C}$ , što je ispod granične temperature od  $22,0^{\circ}\text{C}$ , to taj kraj pripada u klimatsko područje tipa Cfwb. Maksimum oborina padne u mjesecu lipnju, tj. na prijelazu iz proljeća u ljeto, a kasnije je ljeto vedrije i suše. Kako je *Köppen* takva područja označio još s x, to naš tip klime ima formulu Cfwbx. Osim toga klime tipa x manifestiraju svoje prijelazno značenje i time, što im se temperatura najtoplijeg mjeseca (srpanj) kreće u blizini granice od  $22,0^{\circ}\text{C}$  (kod nas stvarno iznosi  $20,0^{\circ}\text{C}$ ). Budući da se osim glavnog maksimuma oborina u mjesecu lipnju pojavljuje i sekundarni maksimum u prosincu, moramo taj tip klime označiti još s x".

Na osnovi toga klima istraživanog područja bila bi po *Köppenu* okarakterizirana formulom Cfwbx". To ujedno predstavlja najrašireniji klimatski tip SR Hrvatske, a označuje umjereno toplu i kišnu (semihumidnu) klimu.

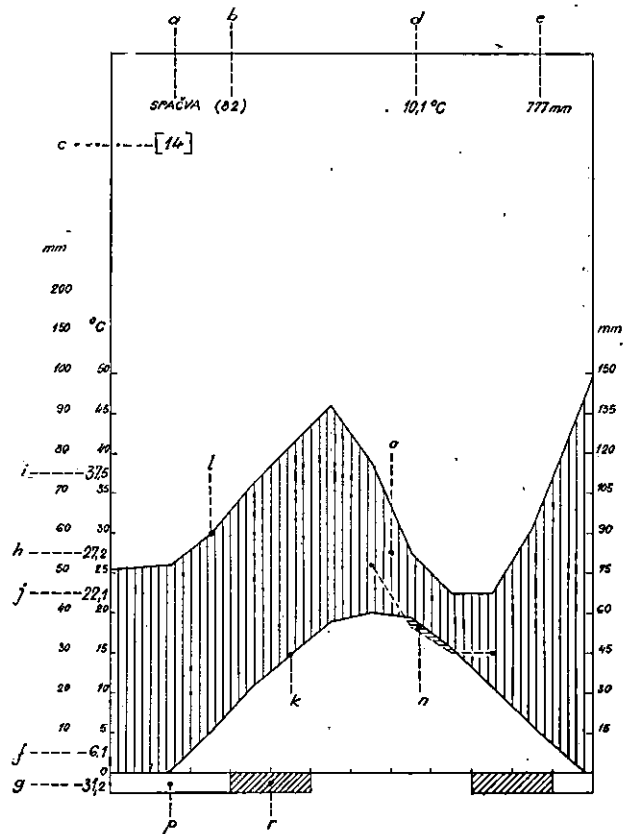
Glavni klimatski elementi kao i atmosfere pojave su sa sinekološkog gledišta vrlo značajni za razvoj i opstanak biljnih zajednica. Stoga ćemo dosad iznesene klimatske elemente sažeto prikazati u klimadijagramima u smislu *H. Waltera*, koji su vrlo zanimljivi osobito za šumara operativca. Ocjenjivanje klime nekog područja pomoću klimadijagrama i klimatograma u smislu *H. Waltera* vrlo je prikladno za sinekološke i vegetacijske svrhe, jer oni daju sažetak skoro svih klimatskih podataka za istraživano područje.

Klimadijagrame donosimo u Graf. 10a, 10b, a iz tumača se vidi da dobro ilustriraju sve naprijed navedene i opisane klimatske elemente i pojave u promatranom razdoblju.



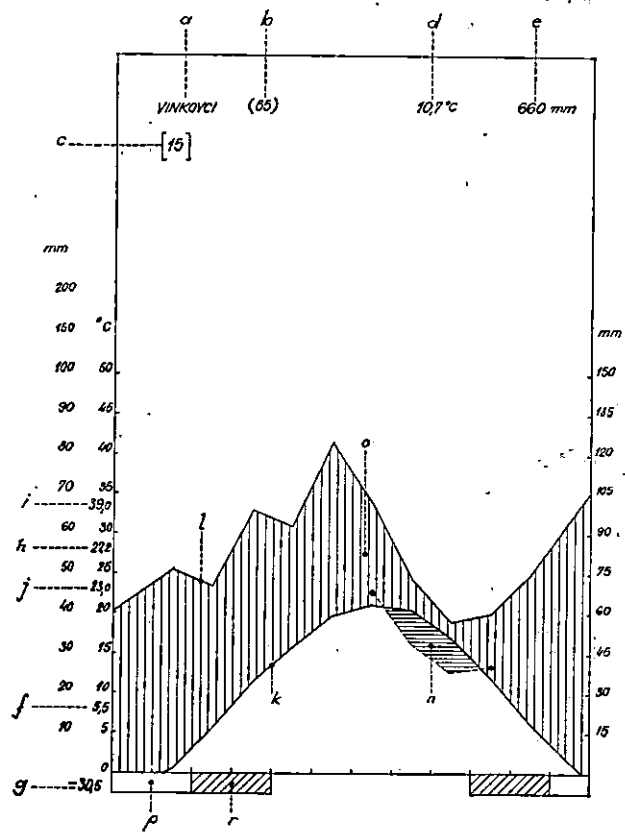
KLIMADIAGRAM PREMA H. WALTER-U  
KLIMADIAGRAMM NACH H. WALTER

Graf.  
Graph: 10a



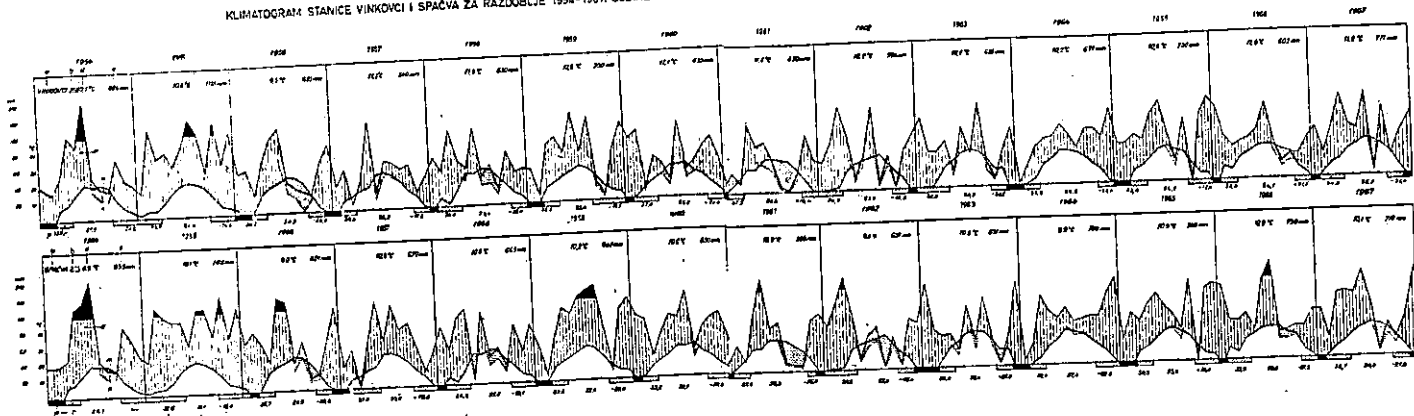
KLIMADIAGRAM PREMA H. WALTER-U  
KLIMADIAGRAMM NACH H. WALTER

Graf.  
Graph: 10b



KLIMATOGRAM STANICE VINKOVCI I SPAČVA ZA RAZDOBLJE 1954-1967. GODINE. — KLIMATOGRAMM DER WETTERSTATION VINKOVCI UND SPAČVA FÜR DEN ZEITABSCHNITT 1954-1967

Stat. Graph 11



Tumač klimadijagrama i klimatograma prema H. Walteru — *Legende zu den Klimadiagrammen und Klimatogrammen nach H. Walter:*

- a = stanica — *Wetterstation,*
- b = nadmorska visina (m) — *Höhenlage (m),*
- c = broj godina opažanja (razdoblje) — *Zahl der Beobachtungsjahre (Zeitabschnitt),*
- d = god. temperatura zraka u °C (višegod. prosjek) — *Mittlere jährliche Lufttemperatur (°C),*
- e = god. količina oborina u mm (višegod. prosjek) — *Mittlere jährliche Niederschlagsmenge (mm),*
- f = srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca — *Mittleres Minimum der Lufttemperatur des kältesten Monats,*
- g = apsolutni minimum temperature zraka u periodu motrenja — *Absolutes Minimum der Lufttemperatur im Zeitabschnitt der Beobachtung,*
- h = srednji maksimum temperature najtoplijeg mjeseca — *Mittleres Maximum der Lufttemperatur des wärmsten Monats,*
- i = apsolutni maksimum temperature zraka u razdoblju motrenja — *Absolutes Maximum der Lufttemperatur im Zeitabschnitt der Beobachtung,*
- j = srednje kolebanje temperature zraka — *Mittlere Schwankung (Amplitude) der Lufttemperatur,*
- k = srednji višegodišnji prosjek temperature zraka po mjesecima — *Mittlere monatliche Lufttemperaturen,*
- l = srednji višegodišnji prosjek oborina po mjesecima — *Mittlere monatliche Niederschlagsmengen,*
- m = sušno (aridno) razdoblje — *Dürrezeit,*
- n = razdoblje suhoće — *Trockenzeit,*
- o = vlažno (humidno) razdoblje — *Feuchte (humide) Periode,*
- p = mjeseci sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0°C — *Monate mit mittlerem Minimum der Lufttemperatur unter 0°C,*
- r = mjeseci s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C — *Monate mit absolutem Minimum der Lufttemperatur unter 0°C.*

No, ne smijemo zaboraviti da u pojedinim godinama dolazi do velikih odstupanja od tih prosječnih prilika nastupom suše, mrazeva i sličnih pojava. Radi dobivanja stvarne predodžbe o promjenama koje se zbivaju iz godine u godinu na određenom području, *Walter* predlaže izradu klimatograma, tj. povezanih klimadijagrama za uzastopni niz godina. Mi donosimo klimatograme za stanicu Spačva i Vinkovci, iz kojih se mogu vidjeti sve promjene i godišnje specifičnosti vladajuće klime (Graf. 11).

Prema svemu izloženom možemo zaključiti, da na istraživanom području vlada umjereno kontinentalna klima semihumidnog karaktera, koja u potpunosti omogućuje optimalan razvitak hrasta lužnjaka, običnog graba, poljskog jasena, nizinskog brijesta i crne johe te uz ostale čimbenike osigurava razvoj njihovih fitocenoza.

## 7. Šumska tla i njihove osobine — *Waldböden un ihre Eigenschaften*

Pedološka istraživanja u Slavoniji obavljalo je više autora u tijeku posljednjih 60 godina. Istraživanja šumskih tala na području spačvanskog bazena započeta su tek unatrag 20 godina (*M. Kalinić* 1954, 1960). U sinekološkom dijelu našeg rada željeli smo povezati šumska tla s odgovarajućim šumskim zajednicama i zbog toga smo zamolili dr. *Mirjanu Kalinić*,

da u tipično razvijenim šumskim zajednicama, koje smo odabrali, obavi pedološka istraživanja. Ona se odazvala našoj molbi i tijekom 1971. godine obavila je pedološka istraživanja na našim profilima Sočna i Desićevo otvorivši ukupno 10 pedoloških jama.

Tom je prilikom pod šumskom vegetacijom na istraživanom području utvrdila niže navedena tla dajući im naziv prema ranijim klasifikacijama (Kovačević P. et al., 1967) i svrstavajući ih u slijedeće grupe:

- a) Grupa terestričkih tala:
  1. nizinsko smeđe tlo i
  2. nizinski pseudoglej
- b) Grupa semiterestričkih (hidromorfnih) tala:
  1. mineralno-močvarno umjereno oglejeno (semiglej) tlo,
  2. mineralno-močvarno glejno umjereno izraženo tlo,
  3. mineralno-močvarno glejno karbonatno tlo,
  4. mineralno-organogeno močvarno glejno tlo,
  5. mineralno-močvarno glejno umjereno do jako izraženo tlo,
  6. organogeno-močvarno tlo i
  7. prijelazni tip između mineralno-močvarnog i organogeno-močvarnog tla.

Godinu dana nakon završetka spomenutog istraživanja šumskih tala u bazenu Spačva održan je IV. kongres Jugoslavenskog društva za proučavanje zemljišta u Beogradu (1972) na kojem je predložena (Škorić A., Filipovski G. i Čirić M., 1972) i usvojena nova klasifikacija tala Jugoslavije prema kojoj za spomenuta zemljišta postoje noviji i prikladniji nazivi, jer uspješnije uključuje zamočvarivanje gornjim, donjim i kombiniranim vlaženjem.

U predjelima spačvanskih šuma voda je izuzetan čimbenik u razvoju tala, pri čemu reljef i vegetacija imaju posebno značenje. Specifičnosti reljefa u području šuma Spačve karakterizirane su smjenjivanjem greda, terasa, niza i bara, što znatno utječe na raspored poplavnih i oborinskih voda te na visinu podzemnih voda. Sve je to u uskoj vezi s razvitkom i rasporedom tipova tala i vegetacije, koji se ovdje smjenjuju često i na vrlo maloj udaljenosti.

U zavisnosti o mezo- i mikroreljefu je i vodni režim spomenutih tala, naročito vlaženje površinskom vodom.

Pušić B. i Škorić A. (1965) napisali su o načinu vlaženja aktivnog profila tla u Posavini slijedeće: »... prema načinu punjenja podzemnom vodom i vlaženja aktivnog profila tla, područje Save može se podijeliti na tri osnovna načina:

1. *Vlaženje atmosferskim oborinama.* U ovu zonu ubrajamo položaje vododjelnica i visokih zaravni, gdje se podzemna voda nalazi relativno duboko: 5—10 m ispod površine, s malim godišnjim kolebanjima.

2. *Vlaženje podzemnom vodom.* Višegodišnji režim podzemnih voda ovdje je uglavnom izbalansiran (kompenzacijski) u kojem dolazi do promjene nivoa vode uglavnom samo tijekom godine.

Pritjecanje vode u tlo i hranjenje podzemnih voda potječe od oborina, a dijelom i prodiranjem vode iz vodotoka.

Gubitak vode vrši se transpiracijom bilja i isparivanjem iz tla, koje je na mnogim izgrađenim odvodnim sistemima pojačano još i obavljenom odvodnjom. Kod ovoga načina vlaženja dolazi do intenzivnog zaglejavanja

donjih horizonata tla, dok je utjecaj oborinskih voda vrlo slab uslijed propusnosti gornjih horizonata i kolebanja nivoa podzemne vode na dubini od 2—5 m ispod površine tla.

3. *Kombinirano vlaženje*, tj. istovremeno vlaženje podzemnim i atmosferskim vodama. Najveći dio bazenskog dijela savske doline ima ovaj tip vlaženja. On se ovdje može raščlaniti u dva podtipa:

a) s dodatnim vlaženjem površinskim vanjskim vodama (lokalne mikrodepresije i veća poplavna područja) i

b) bez dodatnih površinskih vanjskih voda. U ovom tipu vlaženja dolazi do intenzivnog zaglejanja kako površinskih tako i dubinskih horizonata s češćom pojavom slabijeg zaglejanja graničnog međusloja.«

Na području našeg istraživanja dolazi do izražaja prema B. Pušiću i A. Škoriću (1965) »kombinirano vlaženje«, tj. istovremeno vlaženje podzemnim i atmosferskim vodama (vodama koje se s viših terena slijevaju na niže). Na osnovi takvog vlaženja možemo naša tla ubrojiti u dvije podgrupe, koje su izdvojili spomenuti autori, i to:

a) s dodatnim vlaženjem površinskim vanjskim vodama. U tu podgrupu možemo od utvrđenih tala na istraživanom području ubrojiti slijedeća:

1. mineralno-močvarno umjereno oglejno (semiglej) tlo,
2. mineralno-močvarno glejno umjereno izraženo tlo,
3. mineralno-močvarno glejno karbonatno tlo,
4. mineralno-organogeno močvarno glejno tlo,
5. mineralno-močvarno glejno umjereno do jako izraženo tlo,
6. organogeno-močvarno tlo i
7. prijelazni tip između mineralno-organogenoga i organogeno-močvarnog tla.

b) bez dodatnih površinskih vanjskih voda. Tu ubrajamo slijedeća tla:

1. nizinsko smeđe tlo i
2. nizinski pseudoglej.

S obzirom na učestalost i intenzitet vlaženja tla dodatnom površinskom vodom — a što je u uskoj vezi s mikroreljefom i razvijenom šumskom vegetacijom — podijelili smo utvrđena tla u pet grupa učestalosti i intenziteta zamočvarenosti gornjom vodom. U prvu (I.) grupu ubrajamo tla gdje se površinsko vlaženje ne dešava *nikada*. U drugu (II.) grupu dolaze tla, koja se *rijetko* vlaže vrlo malim količinama površinske vode. U treću (III.) grupu ubrajamo tla, koja se *ponekad* površinski vlaže većim količinama vode, u četvrtu (IV.) svrstali smo tla, koja su *često* površinski vlažena velikim količinama vode, u petu (V.) grupu ubrajamo tla, koja su *redovito svake godine* površinski vlažena umjerenim ili velikim količinama vode, koja obično na tim površinama leži dulje vrijeme (3 mjeseca na više).

I. grupa: 1. nizinsko smeđe tlo i 2. nizinski pseudoglej.

II. grupa: 1. mineralno-močvarno umjereno oglejano (semiglej) tlo.

III. grupa: 1. mineralno-močvarno glejno umjereno izraženo tlo.

Usporedni prikaz mikroreljefa, tla, vegetacije i učestalosti površinskog vlaženja u bazenu Spačva — Vergleichende Darstellung des Bodenmikroreliefs und der Häufigkeit der Oberflächenbenetzung im Spačva-Becken

Mikroreljef Mikrorelief	Asocijacija Assoziation	Subasocijacija Subassoziation	Čestina površ. vlaženja Häufigkeit der Oberflächenbenetzung	Šumsko tlo Waldboden
Greda Mikroerhebung	<i>Carpino betuli</i> — <i>Quercetum roboris</i>	<i>fagetosum</i>	nikada Nimmer	nizinski pseudoglej Auepseudoglej nizinsko smeđe tlo Auebraunboden
Niza-terasa Mikrotieflage- -Terasse	<i>Genisto elatae</i> — <i>Quercetum roboris</i>	<i>typicum</i>	rijetko Selten	mineralno-močvarno umjereno oglejeno (semiglej) tlo Mässig vergleyter Mineralboden (Semigley)
Bara Vernásste Mikrotieflage	<i>Leucoio-Fraxinetum</i> <i>angustifoliae</i>	<i>caricetosum</i> <i>remotae</i> <i>aceretosum</i> <i>tatarici</i>	ponekad Manchmal	mineralno-močvarno glejno umjereno izraženo tlo Mineral-Gleyboden, mässig ausgeprägt
Bara Vernásste Mikrotieflage	<i>Leucoio-Fraxinetum</i> <i>angustifoliae</i>	<i>typicum</i>	često Häufig	mineralno-močvarno glejno karbonatno tlo Karbonat-Gleyboden prijelazni tip između min.-org. i organ.-močvarnog tla Übergangstyp zwischen mine- ralisch-organogenem und organo- gen-hydromorphem Boden
Bara Vernásste Mikrotieflage	<i>Frangulo-Alnetum</i> <i>glutinosae</i>	<i>ulmetosum</i> <i>laevis</i>	često Häufig	prijelazni tip između min.-org. i organ.-močvarnog tla Übergangstyp zwischen minera- lisch-organogenem und organo- gen-hydromorphem Boden
Recent. aluvij Rezenten Alluvium	<i>Salici-Populetum</i>	<i>typicum</i>	Redovito svake godine — Regelmässig jedes Jahr	organogeno-močvarno tlo Organogen-hydromorpher Boden
Bara Vernásste Mikrotieflage	<i>Barska vegetacija</i> <i>Sumpfvvegetation</i>	.....	Redovito svake godine — Regelmässig jedes Jahr	aluvijalna tla Alluvialböden
Bara Vernásste Mikrotieflage	<i>Barska vegetacija</i> <i>Sumpfvvegetation</i>	.....	Redovito svake godine — Regelmässig jedes Jahr	Mineralno-organogeno močvarno tlo Mineralisch-organogener Gleyboden

IV. grupa: 1. mineralno-močvarno glejno karbonatno tlo, 2. mineralno-močvarno glejno umjereno do jako izraženo tlo i 3. prijelazni tip između mineralno-organogenoga i organogeno-močvarnog tla.

V. grupa: 1. mineralno-organogeno močvarno glejno tlo i 2. organogeno-močvarno tlo.

Usporedni prikaz mikroreljefa, tla, vegetacije i učestalosti površinskog vlaženja prikazali smo na str. 252. Ostala uspoređenja prikazali smo u poglavlju »Sinekološki i sindinamski odnosi...« (Tab. 7 i 8).

Osnovni podaci o opisu i analizama šumskih tala spačvanskog bazena nalaze se u rukopisu *M. Kalinić* (1971)\*, koji smo rad uz ostale koristili za obradu ovog poglavlja.

### 8. Biotski utjecaji — *Biotische Einflüsse*

U važnije činioce razvoja vegetacije istraživanog područja u tijeku povijesnog vremena ubrajamo utjecaje biotskih faktora. Biotske faktore, zbog lakšeg prikaza, dijelimo na: a) utjecaj čovjeka, b) utjecaj zoogenih faktora, i c) utjecaj biljnih organizama.

Razmotrit ćemo svaki od tih grupa faktora na razvoj šumske vegetacije spomenutog područja.

#### a) *Utjecaj čovjeka — Einfluss des Menschen*

Čovjek je osnovni činilac, koji utječe neposredno ili posredno na biljni svijet, a napose na šumu. Utjecaj čovjeka na šumu istraživanog područja očitovao se od početka njegova naseljivanja istraživanih krajeva.

Šume su predstavljale najveće prirodno bogatstvo Hrvatske i Slavonije te su početkom 18. stoljeća pokrivale preko 70% cjelokupne površine. Pretežno su to bile vrijedne šume, sposobne za eksploataciju, a među njima naročito su se isticali hrastici, stari od 150—350 godina.

Cijeni se da je 1870. godine bilo u Posavini još oko 130.000 kj. starih hrastika, da bi koncem 1925. godine ostalo još samo 9.330 kj. (5.364 ha) s oko 193.000 starih hrastova te oko 984.000 m<sup>3</sup> hrastova tehničkog drva (*Metlaš* 1926). Posljednji stari hrastovi posječeni su 1948. godine u šumi Boljkovo (Spačva).

Stare slavonske hrastike stvarali su vjekovi, a čovjek ih je u samo nekoliko decenija potpuno iskorjenio.

Burna povijest tih krajeva, a naročito uloga čovjeka kao najvažnijeg činitelja jako se odrazila na šumskoj vegetaciji spomenutog područja.

Šumovitost istraživanog područja u širem smislu smanjivala se tijekom posljednja tri stoljeća vrlo naglo. Prema postojećim statistikama bio je u Slavoniji slijedeći postotak šumovitosti:

---

\* Zahvaljujemo se dr *Mirjani Kalinić*, koja je na našu zamolbu obavila pedološka istraživanja šumskih tala u fitocenozama koje smo odabrali, a rezultate kojih smo koristili prilikom obrade poglavlja o šumskim tlima.

1750. godine	70,0%	procjena
1850. "	60,0%	"
1914. "	35,0%	statistika 1875—1915. god.
1938. "	30,8%	" 1938. god.
1953. "	28,5%	" 1955. god.
1961. "	27,5%	" 1970. god.

Danas na istraživanom području šumovitost iznosi cca 38% (zbog suvislog kompleksa šumskog bazena Spačva).

Glavni čimbenik potiskivanja šuma je stalno povećanje broja stanovništva.

Donosimo pregled porasta broja stanovništva:

	Broj stanovnika u godini:			Povećanje od 1890—1970	
	1890.	1921.	1971.	Broj	%
Ukupno	76.223	77.090	124.729	48.506	63,5

Gustoću stanovništva najbolje ilustrira broj stanovnika po km<sup>2</sup>, kako slijedi:

Godina	Vinkovci	Županja
1910.	53 stanov./km <sup>2</sup>	43 stanov./km <sup>2</sup>
1961.	81 stanov./km <sup>2</sup>	56 stanov./km <sup>2</sup>

Postotak šumovitosti za kotar Vinkovci iznosio je 1914. godine 32,46%, a za kotar Županju 33,42%.

Paralelno s tim porastom stanovništva naglo su rasle i potrebe za drvom i ishranom. Razvijala se poljoprivreda, koja je potiskivala šume na sve manje površine.

Ipak, s velikom radosti možemo utvrditi da se granice šuma istraživanog područja nisu skoro ništa mijenjale u posljednjih 100 godina.

Otkako su zakonom od 15. lipnja 1873. obrazovane imovne općine, počelo se u svim šumama gospodariti na principima šumarske znanosti i stanje se postupno sređivalo. Već je 1875. godine Brodska imovna općina načinila za šume istraživanog područja, istina vrlo skromnu, prvu »Šumsko-gojitbenu osnovu i proračun« na hrvatskom jeziku. U 1880—1890. godine austrougarska vojna vlast bila je već izradila gospodarsku kartu državnih šuma na njemačkom jeziku. Kasnije su Mađari izrađivali karte na mađarskom jeziku.

Prva taksacija šuma (ured) obrazovana je 1881. godine, a već 1885. godine imamo dovršenu detaljnu gospodarsku osnovu za šume Brodske imovne općine. Oko 1900. godine obavljeno je prosijecanje sadašnjih prosjeka, te je tadašnja razdioba šuma zadržana kao stalna.

Krajem prošlog stoljeća izgrađivane su mnoge ceste, a za podlogu su služili hrastovi panjići različitih dimenzija (35×25 cm) i profila i na te panjiće se zatim sipao šljunak ili drobljeni kamen. Na taj način su izgra-



đene ceste Vinkovci—Nuštar, Vinkovci—Privlaka, Vinkovci—Županja, Privlaka—Otok, Otok—Komletinci, Županja—Rajevo Selo i dr.

Glavno skladište drvene građe na Spačvi osnovano je 1925/26. godine.

Uz tako živu ljudsku aktivnost pod vrlo složenim sinekološkim uvjetima formirale su se na istraživanom području sadašnje šumske zajednice.

#### b) *Utjecaj zoogenih faktora — Einfluss der zoogenen Faktoren*

Suvremena istraživanja pokazuju sve veći utjecaj zoogenih faktora na prirodnu zajednicu — biocenozu. Na istraživanom području od posebnog je značenja utjecaj insekata, stoke i divljači.

Na cjelokupnom području savsko-dravsko-dunavskog međurječja, a naročito u njegovu ravničarskom dijelu jače su utjecali na šumsku vegetaciju insekti, paša, žirenje i divljač.

Istraživanjem zaštite šuma od pomenutih činitelja u Posavini bavili su se mnogi istraživači (*Vajda* 1948, *Androić* 1965, *Spaić* 1970 i dr.). O uzrocima kalamiteta, sušenjima te raznim problemima zaštite napisane su mnogobrojne rasprave i radovi, pa se upućuje na te radove.

Golem broj svinja stoljećima je nalazio svoju hranu u šumi, te je ona bila neprestano izvrgnuta paši i žirenju. Pašarenje, rov i žirenje uveliko su remetili postojeću biocenozu, jer se sve to odvijalo u prekomjernom ugonu domaćih životinja.

Stabilnost jedne biocenoze ogleda se u prisutnosti svih njezinih članova. Znači da opće bogatstvo prizemne flore, faune i mikroorganizama uz postojeće glavne vrste drveća (edifikatori) i grmlja osiguravaju stabilnost biocenoze i njezinu prirodnu regeneraciju. Prema tome možemo reći, da je od davnine udomaćeni način žirenja i pašarenja u nizinskim šumama Slavonije negativno utjecao na njihovu obnovu.

Divljač je stalno prisutan član naših šumskih zajednica. Dok se ne prenamnoži, može samo koristiti šumi. Smanjenje šumskih površina povlači za sobom i smanjenje broja divljači, jer u protivnom ona negativno utječe na obnovu šume.

#### c) *Utjecaj biljnih organizama — Einfluss der Pflanzenorganismen*

Utjecaj biljnih organizama na razvitak šume, šumskog drveća i grmlja ogleda se u parazitskom i poluparazitskom životu nametnica kao i drugim negativnim djelovanjem biljnih organizama na šumu. U tom pogledu naročito se ističu na spomenutom području bijela imela (*Viscum album*), žuta imela (*Loranthus europaeus*), te penjačice bijela pavit (*Clematis vitalba*), divlja vinova loza (*Vitis silvestris*), kozokrvina (*Lonicera caprifolium*), divlji hmelj (*Humulus lupulus*), bršljan (*Hedera helix*) i dr.

Od drveća opaža se širenje bagrema (*Robinia pseudoacacia*) koji se agresivno širi, no dužnost je šumara da ga obuzdaju i održavaju samo na odgovarajućim mjestima.

Od grmova naročito je zapažena u nizinskom dijelu spomenutog područja čivitnjača (*Amorpha fruticosa*), koja se spontano širi putem rijeka i potoka, pa je postala prava napast i zapreka za pomlađivanje nizinskih šuma.

Saževši ovo poglavlje biotskih utjecaja na razvitak i pridolazak šumskih zajednica na istraživanom području, možemo reći da je utjecaj čovjeka na šumu i njegovu nastojanju da se održi na tom području najviše izmijenio nekadašnji izgled tih šuma (krčenje, pepeljarenje, eksploatacija, melioracije, komunikacije, naselja, elektrifikacija, sve se to odvijalo u šumi i na račun šume).

Utjecaj stoke i insekata te biljnih bolesti na šumska područja spačvanskog bazena bijaše golem u proteklom periodu, tako da je to sve djelovalo na stvaranje sadašnjeg izgleda i strukture šumskih zajednica.

### 9. Dosadašnji literaturni podaci o flori Slavonije — Bisherige Literaturangaben über die Flora Slavoniens

Detaljna analiza flore Slavonije, pa prema tome i istraživanog područja, dosada još nije provedena. Unatoč vrlo ranom početku florističkih istraživanja ona nije u potpunosti istražena i obrađena sve do današnjih dana.

Za prikaz dosadašnjih florističkih istraživanja na širem dijelu Slavonije, u koje je uključeno i područje šumskog bazena Spačve, poslužiti ćemo se u prvom redu radovima *Hirca* (1919), *Horvatića et al.* (1967, 1970), *Rauša* (1970, 1971) i *Jankovića* (1970). U svom radu *Horvatić et al.* (1970) o povijesti dosadašnjih istraživanja flore u Slavoniji između ostalog pišu: »U vezi s istraživanjem flore Slavonije može se možda na prvom mjestu spomenuti *Baltazar Hacquet* (1739—1815) koji je, prema navodima *Al. Forenbachera* (1905) proputovao 1775. godine Savom od Krškog do Zemuna.

Vaskularnoj flori Slavonije posvetili su poseban rad također *A. Kunitz*, *J. Knapp* i *S. Schulzer* (1866) u kojem su sumarno prikazane sve do toga doba poznate biljke iz tog područja naše zemlje. Značajan prilog poznavanju flore u Slavoniji je djelo *A. Neilreicha* u kojemu su iznesene dijagnoze dotad poznatih viših biljaka Mađarske i Slavonije, koje nisu obuhvaćene u djelu *Kocha* o flori Njemačke i Švicarske (*A. Neilreich*, 1867).

Od starijih istraživača flore u Slavoniji moraju se, napokon, spomenuti poznati autori prve hrvatske flore. To su *J. Schlosser-Klekovski* i *Lj. Vukotinović* koji su svojim djelom udarili trajne temelje poznavanju vaskularne flore ovoga dijela naše domovine. To djelo, iako je objavljeno (kao izdanje Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti) prije više od 100 godina, nije do danas izgubilo na vrijednosti i aktualnosti.

Od novijih botanika koji se mogu dovesti u vezu s poznavanjem flore u Slavoniji valja na prvom mjestu spomenuti poznate autore dvaju klasičnih monografskih djela iz početka ovoga stoljeća, koja se odnose na Slavoniji susjedne ilirske odnosno balkanske zemlje. To su *G. Beck-Mannagetta* (1901) sa svojim djelom o vegetaciji ilirskih zemalja i *L. Adamović* (1909) sa svojim opsežnim djelom o vegetaciji balkanskih (mezijskih) zemalja.

Nadalje valja spomenuti *D. Hirca* (1900, 1904, 1919) koji je, među ostalim, istraživao vegetaciju i floru srijemskog plošnjaka, Fruške gore i okolice grada Osijeka. U svom radu o biljnom pokrovu navedenih područja on je iznio opsežan sistematski popis vaskularne flore istaknuvši posebno značajnije biljne taksone.

Nadalje je i *S. Horvatić* u nekim svojim florističkim priložima (1931b, 1947) objavio s područja Slavonije pojedine taksone, koji do tada nisu bili uopće poznati ili su bili smatrani vrlo rijetkim (npr. *Ophioglossum vulgatum*, *Sparganium neglectum* var. *oocarpum*, *Alopecurus utriculatus*, *Poa palustris* subsp. *laevicaulis* f. *brevifolia*, *Cuscuta pentagona*).

U novije vrijeme obuhvaćena je cjelokupna vaskularna flora Vojvodine (a to isto vrijedi i za vaskularnu floru čitavoga dijela Hrvatske koji je za vrijeme Austro-Ugarske bio povezan s Mađarskom) djelom »Magyar flora« (Flora Hungarica) koje je mađarskim jezikom napisao *S. Javorika*, a objavljeno je god. 1924—25«. (*Horvatić et al.* 1967).

Poznavanju flore u Slavoniji pridonijeli su više ili manje također oni naši botanici i šumari, koji su u tijeku zadnjih decenija obavili i na tom području fitocenološka istraživanja vegetacije. To su npr. *S. Horvatić* (1930, 1931a, 1950), *I. Horvat* (1938), *V. Glavač* (1959), *J. Kovačević* (1958, 1963), *Lj. Marković-Gospodarić* (1965), *Lj. Ilijanić* (1963, 1967), *Đ. Rauš* (1969) i dr.

Iz prednjega proizlazi, da je čitava plejada botanika i šumara radila na istraživanju flore u Slavoniji i da bi sada bilo potrebno obaviti sintezu svih tih radova, kako bi se dobila potpunija ili možda i potpuna slika postojeće flore u Slavoniji.

#### 10. Dosadašnji literaturni podaci o vegetaciji Slavonije — Bisherige Literaturangaben über die Vegetation Slavoniens

Pregled dosadašnjih istraživanja vegetacije Slavonije od njihovih početaka do suvremenih fitocenoloških istraživanja donosimo na osnovi radova *Hirca* (1919), *Horvatića et al.* (1970), *Glavača* (1968), *Erdešija* (1971) i dr.

U prvom redu spominjemo neke starije istraživače, kojih se osnovni radovi odnose barem djelomično na područje Slavonije. Među prvima su svakako *A. Kerner* (1863) koji prikazuje biljni svijet podunavskih zemalja, pa *A. Neilreich* (1868) koji obrađuje vegetacijske prilike Hrvatske. Pritom našu pažnju privlače svakako radovi *B. Godra* (1872), koji je pisao o »formacijama« šuma. S ponosom na ovom mjestu spominjemo istaknutoga i zaslužnog šumara *J. Kozarca* (1886), koji je sve nizinske šume Posavine s gospodarskog (omjer smjese i drvena masa) te ekološkoga (poplavna voda i vlažnost tla) gledišta podijelio u četiri grupe, koje se uglavnom podudaraju s današnjim asocijacijama. Evo te podjele po *Kozarcu* (1886):

1. Sastojina hrasta s primjesom graba, jasena i brijesta, gdje jasen i brijest ne prekoračuju 10% ukupne drvene mase, a nalaze se većim dijelom na suhom tlu (s vegetacijskog gledišta to je danas ass. *Carpino betuli-Quercetum roboris*).

2. Sastojine u kojima jasen i brijest sudjeluju s 30—40%, a hrast 70—60%, gdje je poplava trajala godišnje prosječno sedam mjeseci s 1—2 m dubokom vodom (s vegetacijskog gledišta to je danas ass. *Genisto elatae-Quercetum roboris*).

3. Sastojine kod kojih je odnos jasena i hrasta u smjesi jednak, odnosno gdje jasen premašuje hrast, a rastu više na vlažnom nego na suhom tlu, dolaze u srednjem dijelu Posavine (Gradiška) uz obalu Save (spadaju

s vegetacijskog gledišta u ass. *Genisto elatae-Quercetum roboris* i djelomično u subass. *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae alnetosum glutinosae.*)

4. Čiste jasenove sastojine s gdjekojim hrastom rastu na mokrim tlima, koja su većim dijelom godine pod vodom (s vegetacijskog gledišta to je ass. *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae*).

Iz izloženoga se vidi pravilno i dalekosežno uočavanje i zaključivanje glašovitoga šumara i pisca J. Kozarca, koji je već prije skoro 100 godina uočio važnost ekoloških i vegetacijskih čimbenika pri obnovi šuma, jer je njegova podjela nizinskih šuma Posavine i danas još aktualna.

»Napose valja nam spomenuti dvojicu istaknutih autora dvaju klasičnih monografskih djela iz početka ovog stoljeća i to: G. Beck-Mannagetta (1901) i L. Adamović (1909). Prvi od njih prikazao je na temelju dugogodišnjih istraživanja biljni pokrov ilirskih zemalja, pa je svojim odgovarajućim vegetacijskim kartama obuhvatio i Slavoniju, dok je drugi prikazao vegetacijske prilike mezijskih zemalja na Balkanskom poluotoku« (Horvatić et al. 1970).

D. Hirc (1919) je obrađivao floru, a dao je i opću vegetacijsku sliku tog dijela Slavonije i Srijema, u kojoj je posebno opisao formaciju bara i močvara, formaciju šuma, livada te formaciju obalne flore i dr. Za nas su od posebnog interesa gledišta Hircu u vezi s formacijom šuma.

Hirc (1919) prihvaća Kernerovu (1863) podjelu pontske flore (Kerner je područje istočne Slavonije i jugozapadnog Srijema uvrstio u područje pontske flore,\* što po našem mišljenju nije najispravnije) u tri regije u vertikalnom pravcu:

1. formacija hrasta lužnjaka *Quercus robur* spada u donju regiju — ili u regiju stepa;
2. formacija pahuljastih hrastova (*Quercus pubescens*) dolazi u srednjoj regiji;
3. formacija bukve (*Fagus silvatica*) dolazi u gornjoj regiji.

Prema Hircu (1919) Fruška gora i plošnjak prapora, koji se od njezina prigorja spušta k prvoj regiji odnosno Savi spadaju u gornju i srednju regiju po Kerneru.

U radu Knera (1863) i Hircu (1919) vidimo također pokušaj, da se postojeća šumska i ostala vegetacija svrsta u izvjesni logični sistem i grupira po glavnim vrstama koje tu dolaze.

Suvremeno istraživanje vegetacije u Slavoniji, a djelomično i na području naših istraživanja započeto je tridesetih godina ovoga stoljeća, a traje i danas. Moderna fitocenološka istraživanja vegetacije, kojima je svrha upoznavanje prirodnih biljnih zajednica na osnovi njihova florističkog sastava (i time stvaranje podloge za druga znanstvena istraživanja) na području Slavonije započeli su u prvom redu Horvatić (1930, 1931, 1950), koji je istraživao vegetaciju nizinskih livada, voda i močvara te Horvat (1938, 1942, 1949, 1950), koji je istraživao najznačajnije šumske zajednice Slavonije.

\* Pontsko-panonski florni element zastupljen je prema našoj analizi na istraživanom području sa svega 4%. Beck (1901) piše: »... im slawonischen Eichenwald die Artenanzahl der pontischen Gewächse eine geradezu verschwindende ist. Sie beträgt nur 4,6 % der Gesamtanzahl«.

Rad spomenutih naših — pa i evropskih — pionira na polju suvremene fitocenologije nastavio je kasnije na području Slavonije veći broj mlađih istraživača. Anić (1940, 1959), Glavač (1959, 1962, 1968) i Rauš (1966—1971) proučavaju šumsku vegetaciju s fitocenološkog gledišta, Bertović (1963) proučava odnos klime i šumske vegetacije, Ilijanić (1959—1969) istražuje nizinske livade u Slavoniji, Marković-Gospodarić (1965) proučava ruderalnu vegetaciju Slavonije, Kovačević (1957, 1958) opisuje njezinu korovnu vegetaciju i dr.

U susjednim republikama nizinsku vegetaciju koja se nadovezuje na područje naših istraživanja proučavali su Slavnić (1952), Vukičević (1959), Erdeši (1959—1965), a Fukarek, Fabijanić, Stefanović i Bjelčić istraživali su šumsku i močvarnu vegetaciju u Posavini SR BiH.

Imajući pred očima manje više sve spomenute radove, pristupili smo detaljnom istraživanju šumske vegetacije u bazenu Spačve.

## B. VLASTITA ISTRAŽIVANJA — EIGENE UNTERSUCHUNGEN

### I. ŠUMSKA VEGETACIJA SPAČVANSKOG BAZENA — DIE WALDVEGETATION DES SPAČVA-BECKENS

#### 1. Metodika rada — Arbeitsmethodik

Istraživanje šumske vegetacije obavili smo na florističkoj osnovi po kombiniranoj metodi *Braun-Blanqueta* i na temelju uputstava iz Priručnika za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije, *Horvat-Horvatić et al.*, Zagreb 1950.

Kartiranje šumske vegetacije je obavljeno terestričkom metodom direktno na licu mjesta. Nakon obavljenog rekognosciranja terena i uzimanja fitocenoloških snimaka u odgovarajućim cenzozama kao i uvida u postojanje i rasprostranjenost pojedinih asocijacija pristupili smo samom kartiranju šumske vegetacije. Izrađene su terenske karte kopiranjem sastojinskih karata mjerila 1 : 25.000. Na terenu je svaki odjel rađen za sebe, tako da se obišao sa sve četiri strane i dijagonalno unakriž. Prilikom obilaska odjela uočavala se pojedina asocijacija i unosila u kartu, korišteni su i prije izlučeni odsjeci (sastojinska karta), ukoliko su bili izlučeni na fitocenološkom principu, a ne po drugim mjerilima. Ukoliko je bilo potrebno, busolom se kretalo po granici između dvije biljne asocijacije, i na taj se način granica ucrtavala u kartu. Dijagonalno kroz odjel prolazilo se pomoću busole zbog točnog uvida u vegetaciju, kako pojedini manji kompleksi ne bi izostali. Na terenu su pojedine asocijacije ograničene tvrdom olovkom i obojene živim bojama. Nakon što je tako kartiran odjel, opisani su u terenskom dnevniku svi važniji podaci za pojedini odjel. Svi postojeći vodotoci ucrtani su u kartu plavom bojom. U sjedištu se svakog dana precrtavalo iz terenske karte u originalnu kartu istoga mjerila, koja se stalno nalazila u sjedištu, kao i u kartu 1 : 100.000.

Najmanje izlučena površina iznosila je 0,5 ha. Zahvaljujući mikroreljevu i osobito dobro izraženim promjenama vrsta u prizemnoj flori kao i u edifikatorima, granice između pojedinih cenoza su dosta oštre i lako uočljive, što nam je u mnogome olakšalo rad prilikom kartiranja šumske vegetacije spomenutog područja.

## 2. Sistematski položaj istraživanih šumskih zajednica — Systematische Lage der untersuchten Waldgesellschaften

Istražene i opisane šumske zajednice mogu se u sistematskom pogledu svrstati u niže navedene jedinice i to:

Razred: *Querc-Fagetea* Br.—Bl. et Vlieg. 37

Red: *Fagetalia* Pawl. 28

Sveza: *Carpinion betuli illyricum* Horv. 56

Podsveza: *Quercion roboris planarum* nova

Ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) emend. Rauš 69  
(syn.: *Querc-Carpinetum ruscetosum acuti* Horv. 49, *Querc-Genistetum elatae* Horv. 38, subass. *carpinetosum betuli* Vuk. 59 prov., *Querc roboris-Carpinetum betuli* Anić 59, *Querc-Genistetum elatae carpinetosum betuli* Glav. 61)

a) Subass.: *typicum* nova

b) Subass.: *quercetosum cerris* Rauš 69

c) Subass.: *fagetosum* nova

Razred: *Alno-Populetea* Fk. et Fb. 64 (syn.: *Querc-Fagetea* Br.—Bl. et Vlieg. 37. p. p.)

Red: *Populetea* Br.—Bl. 31.

Sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 37

Podsveza: *Ulmion* Oberd. 53

Ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 38 (syn.: *Fraxino-Ulmetum effusae* Slav. 52)

d) Subass.: *caricetosum remotae* Ht. 38

e) Subass.: *aceretosum tatarici* nova

Ass.: *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 59 (syn.: *Querc-Genistetum elatae* Ht., *facies: Fraxinus oxycarpa* Vuk. 59)

f) Subass.: *typicum* Glav. 59

Varijanta: *basiphilum et acidophilum* nova

Ass.: *Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68

g) Subass.: *typicum* nova

h) Subass.: *ulmetosum laevis* nova

Podsveza: *Salicion* (Soó) Oberd. 53

Ass.: *Salici-Populetum* prov.

a) *Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba — Typischer Stieleichen/Hainbuchenwald (Carpino betuli-Quercetum roboris (Anić 59) emend. Rauš 69 typicum subass. nova)*

S obzirom da je dosad u znanstvenoj i stručnoj literaturi obrađivana šuma hrasta lužnjaka i običnog graba kao asocijacija ili subasocijacija, a o njezinu daljnjem raščlanjivanju nije bilo sve donedavna (Rauš 1969) govora, to ćemo u opisivanju povijesnih značajki te šume imati na umu asocijaciju kao cjelinu.

*Literatura.* Šumu hrasta lužnjaka i običnog graba u Posavini s vegetacijskog gledišta proučavali su Horvat (1938, 1949, 1962), Anić (1940, 1959), Vukičević (1959), Glavač (1960, 1961, 1962, 1968), Rauš (1966—1971) i dr.

U današnjem smislu po nama shvaćena asocijacija opisivala se u svijetu i kod nas pod različitim imenima i to: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) emend. Rauš 69 (syn.: *Querc-Carpinetum ruscetosum acuti* Horv. 49, *Querc robori-Carpinetum* Soó et Pócs 57, *hungaricum* Soó (40) 57, *Querc-Genistetum elatae* Horv. 38, subass.: *carpinetosum betuli* Vuk. 59. prov., *Querceto roboris-Carpinetum betuli* Anić 59, *Querc-*

*-Genistetum elatae carpinetosum betuli* Glav. 61, *Quercu robori-Carpinetum slavonicum* Soó (40) 62).

S različitim ekološko-gospodarskih gledišta proučavali su tu šumu M. Gračanin (1948, 1951), Dekanić (1959, 1962), Bertović (1960), Šafar (1963), Prpić (1966—1971) i dr.

U našem radu Rauš (1969) raščlanili smo spomenutu zajednicu u četiri subasocijacije i to:

- subass.: *typicum* nova
- „ *fagetosum* nova
- „ *quercetosum cerris* Rauš 69
- „ *tilietosum tomentosae* Rauš 69

Prve dvije subasocijacije su samo nagoviještene i do danas nisu s fitocenološkog gledišta opisivane, dok su druge dvije detaljno opisane (usp. Rauš 1969). Dalje donosimo opis subasocijacije *typicum*.

*Rasprostranjenost.* Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba razvijena je na cjelokupnom području koje obuhvaća asocijacija, negdje u većoj, negdje u manjoj mjeri. Prema tome možemo reći, da su sastojine navedene zajednice naročito razvijene u području Panonske nizine, a svoje optimalno stanište imaju u Posavini i Podravini. Na istraživanom području ona zauzima 35% cjelokupne površine, što je najveći postotak zastupljenosti jedne cenoze u tom području.

*Stanište fitocenoze.* Objašnjenje rasprostranjenosti tipične šume lužnjaka i običnog graba na prostorno velikom zaravnjenom (valovitom) području Panonske nizine nalazimo u cjelini zemljopisnog položaja i specifičnih geoloških, historijskih, klimatskih, orografskih, hidrografskih, edafskih i drugih uvjeta, po kojima se njezina prisutnost razlikuje od javljanja drugih subasocijacija cjelokupne zajednice lužnjaka i običnog graba kao i od drugih asocijacija spomenutog područja.

Zemljopisni položaj spomenute zajednice određen je u širem smislu izrazom Panonska nizina, a u užem smislu ona se javlja u nizinskom dijelu te oblasti uz veće rijeke i potoke. Uspijeva na geološki specifičnoj tvorevini praporu (lesu) i to rjeđe u smislu *Takšića* (1970) na »pravom«, a češće na pretaloženom »močvarnom« praporu, koji se u orografskom pogledu javlja na gredama (uže i šire) i riječnim terasama. Iznoseći mikroreljefni pojam »greda«, ujedno iznosimo i pojam tipične šume lužnjaka i običnog graba, jer su ta dva pojma nerazdvojno povezana i među praktičarima nizinskih šuma udomaćena.

Subasocijacija se razvija u šire shvaćenom klimatskom području po Köppenu okarakteriziranom formulom Cfwbx", dok se specifična mikroklima zajednice sigurno odlikuje svojom osebujnošću, no s obzirom da taj problem nismo rješavali, ne možemo niti iznijeti neke posebne karakteristike mikroklime. Spominjemo da su se mikroklimatskim problemima u šumama jugozapadnog Srijema bavili *Erdeši* (1971), i *Janković-Bogojević* (1971) u različitim periodima, te su došli do interesantnih zaključaka, no svakako je potrebno ta vrlo važna (pri obnovi šuma često presudna saznanja) istraživanja na širem području Posavine i dalje stalno obavljati. U posljednje vrijeme tim problemom bavi se *Prpić* (1968. pa nadalje). Zajednica se razvija na nizinskom smeđem tlu, nizinskom pseudo-

gleju i mineralno-močvarnom umjereno oglejanom (semiglej) tlu, kojega pH u n-KCL iznosi 4,5—7,0. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba oduvijek se razvijala na terenima, koji su izvan dohvata poplavne vode. Ukoliko je poplava i zahvatila niže vlažne grede, ona je bila slaba, kratkotrajna i rijetko se događala. Otkako je 1932. potpuno dovršen obrambeni nasip pored Save, spomenuta zajednica nije apsolutno poplavljivana, jer direktnih i katastrofalnih poplava na istraživanom području nema već 40 godina.

Prema Dekaniću (1959) obični grab je najbolji indikator za stanje stagnantne i podzemne vode. On naime podnosi kratkotrajne prolazne poplave, ali stagnantnu vodu i visok nivo podzemne vode ne podnosi te se javlja samo do srednjeg vodostaja podzemne vode od 2—3 m, a takav vodostaj imamo obično samo na gredama.

Naša mjerenja nivoa podzemne vode u tipičnoj šumi hrasta lužnjaka i običnog graba na proučavanom području dala su slijedeće rezultate:

*Šumski predjel Sočna — profil I:*

Dubina podzemne vode u m

1. 4. 1970.	25. 8. 1970.
1,56—2,75	3,10—4,30

*Šumski predjel Desičevo — profil II:*

Dubina podzemne vode u m

16. 4. 1970.	14. 9. 1970.
1,25—2,60	2,80—3,90

Iz prednjega možemo zaključiti, da je nivo podzemne vode u spomenutoj zajednici na istraživanom području na početku vegetacijske periode dosta visok (oko 1,5 m), ali još uvijek dosta duboko, s obzirom na plitko zakorjenjivanje običnog graba, te da se prema ljetu i jeseni taj nivo spušta sve dublje (do oko 4 m) pa prema tome nema vidan utjecaj na razvitak te šume (Tab. I i II, v. str. 330 i 331).

Priliv organske tvari od otpalog lišća i grančica pokazuje, da se na taj način vraća šumskom tlu dosta velika količina organske tvari, a našim ispitivanjem utvrdili smo, da je to u spomenutoj subasocijaciji iznosilo u 1971. godini 4830 kg/ha u bazenu Spačve, a 4750 kg/ha na području lipovljanskih šuma (Tab. III, v. str. 337—338).

*Erdeši* (1971) je svojim istraživanjima u spomenutoj subasocijaciji na području jugozapadnog Srijema utvrdio 1960. godine, da ta količina organske materije iznosi 4683 kg/ha.

Biotski su utjecaji imali vidan odraz na razvitak tipične šume hrasta lužnjaka i običnog graba, jer su se na njezinu staništu sakupljali ljudi, stoka i divljač za vrijeme visokih poplava, budući da je jedino ona na istraživanom području u to vrijeme bila suha i bez poplavne vode. U toj šumi su se izgrađivale nastambe šumskih radnika, tu su podizani obori i skloništa za svinje te postavljena hranilišta i solišta za visoku divljač. U toj šumi je čovjek uvijek pronalazio sebi drvo za građu i ogrjev (tanje dimenzije), itd. Putevi i komunikacije kroz prostrano šumsko područje uvijek su vodili preko te šume, jer je za to bila najpogodnija. Iz toga proizlazi, da su biotski utjecaji došli do znatnog izražaja prilikom razvitka opisivane šume.



Fenološki ritam ogleđa se u tome, što u zavisnosti o vremenskim prilikama, koncem ožujka ili početkom travnja obični grab počinje prvi listati, iza njega listaju klen, lipa, glogovi, a tek najkasnije hrast lužnjak. Proljetni aspekt u sloju prizemnog rašća čine: *Galanthus nivalis*, *Anemone ranunculoides*, *A. nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, *Viola silvestris*, *Lathraea squamaria*, *Oxalis acetosella*, *Lathyrus vernus*, *Veronica montana*, *V. chamaedrys*, *Euphorbia amygdaloides* i dr.

Kulminaciju vegetacijskog razvoja postiže ta zajednica u lipnju, kada je u njoj sve živo i bujno, da bi se kasnije taj razvojni ritam postupno smanjio i negdje u listopadu potpuno prestao.

**Floristički sastav i građa zajednice.** Tipična mješovita šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*) predstavlja u fitocenološkom pogledu vrlo jasno izraženu zajednicu, koja se u svim slojevima odlikuje značajnijim sastavnim elementima. Florističke i sociološke značajke ove zajednice prikazali smo u fitocenološkoj Tab. 1. S najvećom stalnosti javlja se u šumi obični grab (*Carpinus betulus*) i hrast lužnjak (*Quercus robur*), a mnogo se rjeđe nalazi klen (*Acer campestre*), malolisna lipa (*Tilia cordata*), srebrnolisna lipa (*Tilia tomentosa*) divlja kruška (*Pyrus pyraeaster*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) i dr. (Fot. 1 i 2).

Najznačajniji edifikator u sociološkom pogledu u sloju drveća je hrast lužnjak, a subedifikator obični grab. Njima pripada u dijagonističkom pogledu prvenstvo, jer se javljaju u toj subasocijaciji stalno, i to ne samo u sloju drveća već i u ostalim slojevima u obliku pomlatka i ponika te pokazuju očitu vezanost na tu subasocijaciju, koju u potpunosti i izgrađuju. Usporedbom pojavljivanja običnog graba u ostalim šumskim zajednicama istraživanog područja uočavamo njegovu vezanost na mješovitu šumu hrasta lužnjaka i običnog graba, jer se on u drugim fitocenozama ne javlja, odnosno javlja se samo tu i tamo u fragmentarnim oblicima. Njegovo pojavljivanje na drugim staništima ometaju površinska stagnirajuća ili podzemna voda, pa se i iz toga vidi njegova isključiva povezanost za spomenutu subasocijaciju na istraživanom području.

Drukčije je u tom pogledu s hrastom lužnjakom, koji je inače za izgradnju tipične šume od odlučnog značenja. Hrast lužnjak se javlja u svim našim snimkama s velikim udjelom te bitno utječe na njezinu izgradnju i gospodarsku vrijednost. Unatoč tome nije hrast lužnjak za ograničenje naše zajednice (asocijacije i subasocijacije) ni izdaleka toliko važan kao obični grab, jer se nalazi često i obilno izvan tipične šume i to u zajednicama, koje se u životnim prilikama (kako ćemo kasnije vidjeti) bitno razlikuju od šume hrasta lužnjaka i običnog graba.

Od posebnog značenja za našu tipičnu šumu su lipe (*Tilia* spp.), koje se u nekim plohama javljaju obilno.

Sloj drveća pokriva 90—100% površine s izrazito razvijenom glavnom i nuzgrednom etažom.

Sloj grmlja je dosta slabo razvijen te pokriva 2—10% površine, a tvore ga: glogovi, klen, obična kurika, divlja kruška, pasdrijen, svib i dr. Od grmova koji su vezani na našu subasocijaciju ističe se u prvom redu obična kurika (*Euonymus europaea*). Slično pokazuje usku vezu s tipičnom šumom klen (*Acer campestre*). Znatno je broj grmova (glogovi i dr.), koji se javljaju u našoj zajednici dosta često, iako nisu na nju vezani.

*Srodnost u sastavu šuma lužnjaka i običnog graba*  
*Verwandschaft in der Zusammensetzung der Stieleichen/Hainbuchenwälder*

Tab. 1

Asocijacija Assoziation	<i>Carpino betuli — Quercetum roboris</i>			<i>Genisto-Quercetum roboris</i>		<i>Stellario-Carpinetum</i>
	<i>quercetosum cerris</i> (16 snim. — Aufn.)	<i>fagetosum</i> (5 snim. — Aufn.)	<i>typicum</i> (15 snim. — Aufn.)	<i>carpinetosum betuli</i> (20 snim. — Aufn.)	<i>carpinetosum betuli</i>	<i>Querceto-Carpinetum medioeuropaeum</i> Tx. 37
Autor	Rauš 1969—1972			Vukičević 1959	Glavač 1960	Oberdorfer 1957
Lokalitet Lokalität	Istočna Slavonija Ost-Slawonien	Posavina i Podravina Sava- u. Drava-Tal	Bazen Spačva Spačva-Becken	Jugozapad. Srijem Südwest-Syrmien	Lipovljani	Južna Njemačka Süd-Deutschl.
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. SLOJ DRVEĆA — BAUMSCHICHT</b> Svojsvena vrsta asocijacije: Assoz.-Charakterart: <i>Quercus robur</i> L.	V 1-4	V 1-2	V 1-3	V +4	V +-5	IV +-4
Svojsvene vrste sveze, reda i razreda: Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:						
<i>Carpinus betulus</i> L.	IV +-2	V 2-3	V 2-3	V 1-4	V 2-5	V
<i>Acer campestre</i> L.	IV +	III +	IV R-1	II 1-2	V +	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	I +		III +-1	I 1		I
<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Borkh.			I R	I +-1	III +	
Ostale neopredijeljene vrste: Begleiter:						
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.			III R-1	II 1-2	V +-5	
<i>Tilia tomentosa</i> Moench	I +		II +			
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz			I (R)			

1	2	3	4	5	6	7
<b>II. SLOJ GRMLJA – STRAUCHSCHICHT</b>						
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda: Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:						
<i>Crataegus oxyacanta</i> L.		III +-1	IV +-1	II 1-3		III
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		IV +	IV +-1	II +-2		
<i>Acer campestre</i> L.	V +-1	III +	II R-1	II 1-4		II
<i>Euonymus europaea</i> L.		I +	II R-+		II R-1	
<i>Tilia cordata</i> Mill.		I +	II +-1	I 1		
<i>Cornus sanguinea</i> L.		II R-+	I +	II +-2	I +	
<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Borkh.			I +	I +-1		
<i>Rhamnus cathartica</i> L.		I R	I +	III 1-3	II R	
<i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.			I +			
Ostale neopredijeljene vrste: Begleiter:						
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.	V +-3		II +	V +-3		
<i>Rosa canina</i> L.			I +	II +-1		
<i>Prunus spinosa</i> L.			I +			
<b>III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA KRAUTSCHICHT</b>						
Svojstvene vrste asocijacije: Assoz.-Charakterarten:						
<i>Circaea lutetiana</i> L.	III +-1		IV R-3	IV +-3	V +-2	
<i>Veronica montana</i> L.		II +-1	IV +	I 1-2	V +-1	
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	I +		IV (+)-1			
<i>Quercus robur</i> L.	III +-1		III R-1			
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	II +-1	I R	III +-1	I 1-2		
<i>Galanthus nivalis</i> L.			III +			
<i>Listera ovata</i> (L.) Br.			III +			
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	II +		II (+)-1			
<i>Stachys silvatica</i> L.	II +	I +	II +			
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.			II +			
<i>Hoplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Pal.-Beauv.		I +	II +-1			
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.			II +			
<i>Tamus communis</i> L.	I +	I R	I R-+	I +		
<i>Rubus hirtus</i> W. et K.			I R-2			
<i>Viola odorata</i> L.			I +			

1	2	3	4	5	6	7
<i>Carex pendula</i> Huds.		I R	I +			
Svojtvene vrste sveže, reda i razreda: Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:						
<i>Anemona nemorosa</i> L.	V + -2	I +	V + -1		II + -1	V
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	II +	II 2	V + -1			
<i>Viola silvestris</i> Lam.	V +	I +	V +	V 1-3		V
<i>Acer campestre</i> L.	III +	II +	V R-1			
<i>Carpinus betulus</i> L.	II + -1		IV + -3			
<i>Carex silvatica</i> Huds.	IV + -1	II + -1	IV R-2	III 1-2	IV + -2	
<i>Anemone ranunculoides</i> L.			IV +			
<i>Euonymus europaea</i> L.	II +		IV R-1			
<i>Tilia cordata</i> Mill.			III R-1			
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	II + -1	II + -1	III + -1		III +	
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.			III +	I 1	I +	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.		II +	III (+) - +			
<i>Scrophularia nodosa</i> L.		I +	III R- +	I 1	V +	II
<i>Helleborine latifolia</i> (L.) Druce			III R- +			
<i>Geum urbanum</i> L.	V 1	II + -1	II + -1	I 1	IV +	
<i>Aegopodium podagraria</i> L.			II +			
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	II +	I +	II R-1			
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) R. et S.	II +	I +	II +	II 1-2	II +	II
<i>Asperula odorata</i> L.	III 1-2	III + -1	II + -2			
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.			II +			
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.			II +			
<i>Lathraea squamaria</i> L.			II +			
<i>Arum maculatum</i> L.	I +		II R- +		III +	V
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	II +		II R- +	II 1-2	III R-4	V
<i>Asarum europaeum</i> L.	II +	III + -1	I (+) - +		I +	
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.		I R	I R			
<i>Vinca minor</i> L.	I + -2		I 2			
<i>Cynanchum vincetoxicum</i> (L.) Pers.	I R- +		I +	I + -1		
<i>Geranium robertianum</i> L.			I +			
<i>Convallaria majalis</i> L.	I +		I +	IV 1-3		III
<i>Prunus spinosa</i> L.	II +		I R			
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Rchb.		IV + -1	I R			II
<i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Borkh.			I (R)			

1	2	3	4	5	6	7
Ostale neopredijelj. vrste:						
Begleiter:						
<i>Hedera helix</i> L.	III +-1	II +-1	IV +-1	III 1-3	I +	IV
<i>Ajuga reptans</i> L.	II +	II +-R	IV +-1	III 1-2		II
<i>Rubus caesius</i> L.	III +		IV +-1		IV +-2	
<i>Glechoma hederacea</i> L.	III +-1	I +	III R-1	II 1-2		
<i>Rumex sanguineus</i> L.			II +	IV +-2	V +	
<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	II +		II +			
<i>Carex remota</i> L.		I +	II +	III 1-2	V 1-3	
<i>Rhamnus cathartica</i> L.			II R			
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	III +	I +	II R	IV 1-3		
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl			I +			
<i>Prunella vulgaris</i> L.		II +	I R-+			
<i>Torilis anthriscus</i> (L.) Gmel.	III +	I R	I R-+			
<i>Viola alba</i> Bess.	I +	I +	I R-+	I 1		
<i>Oxalis acetosella</i> L.		III +	I R			
	i dr. u. a.	i dr. u. a.	i dr. u. a.	i dr. u. a.	i dr. u. a.	i dr. u. a.
Diferencijalne vrste za subasocijaciju:						
Subasso.-Diff.-Arten für:						
<i>quercetosum cerris</i> :						
<i>Quercus cerris</i> L.	V +-3					
<i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.	V +-2					
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L.	IV +-2					
<i>Viola hirta</i> L.	IV +-2					
<i>Origanum vulgare</i> L.	II +					
<i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm.	II +					
Diferencijalne vrste za subasocijaciju:						
Subasso.-Diff.-Arten für:						
<i>fagetosum</i> :						
<i>Fagus silvatica</i> L.						III
<i>Cornus mas</i> L.		V 1-2				
<i>Staphylea pinnata</i> L.		IV +-1				
		I 2				

1	2	3	4	5	6	7
<i>Mercurialis perennis</i> L.		II 1				
<i>Cardamine bulbifera</i> L.		II 1				II
<i>Ruscus aculeatus</i> L.		II +				
<i>Rubus hirtus</i> W. et K.		II R- +				
<i>Cardamine trifolia</i> L.		I 4				
<i>Allium ursinum</i> L.		I 4				
<i>Lusula pilosa</i> (L.) Willd.		I 2				
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schm.		I 1				III
<i>Anemone hepatica</i> L.		I +				
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.		I +				
<i>Galanthus nivalis</i> L.		I +				
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.		I R				

Preostalo: Ausserdem vorhanden:	Preostalo: Ausserdem vorhanden:	Preostalo: Ausserdem vorhanden:	Preostalo: Ausserdem vorhanden:	Preostalo: Ausserdem vorhanden:	Preostalo: Ausserdem vorhanden:
29 vrsta Arten	21 vrsta Arten	13 vrsta Arten	18 vrsta Arten	30 vrsta Arten	23 vrsta Arten

Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba vrlo je dobro karakterizirana u sloju drveća, a nešto slabije u sloju grmlja. Sloj prizemnog rašća pokriva 25—80% površine i nije osobito bogat s obzirom na broj vrsta. Znatan broj vrsta vezan je na red *Fagetalia* i svezu *Carpinion betuli illyricum*, od kojih navodimo najznačajnije: *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Ranunculus ficaria*, *Viola silvestris*, *Carex silvatica*, *Helleborine latifolia*, *Geum urbanum* i dr. (Tab. 1). Od svojstvenih vrsta asocijacije spominjemo: *Veronica montana*, *V. chamaedrys*, *Circaea lutetiana*, *Ruscus aculeatus*, *Hoplismenus undulatifolius*, *Listera ovata*, *Primula vulgaris*, *Galanthus nivalis*, *Stachys silvatica* i dr. (Tab. 1). Od spomenutih svojstvenih vrsta asocijacije u tipičnoj šumi svojom stalnošću i obilnošću naročito se ističu: *Ruscus aculeatus*, *Primula vulgaris* i *Hoplismenus undulatifolius*.

Uz svojstvene vrste asocijacije i sveze nalazi se znatan broj pratilica u visokom stupnju stalnosti.

*Raščlanjenost.* Daljnje raščlanjenje subasocijacije *typicum* dolazi u obzir samo prilikom određivanja gospodarskih tipova u šumama bazena Spačve (a i cijelog areala te zajednice), jer u njoj s današnjeg gledišta fitocenologije ne bi trebalo obavljati nikakva daljnja usitnjavanja. I s gospodarskog gledišta ta subasocijacija zadovoljuje, jer primjena sastojinskog gospodarenja može doći u njoj do punog izražaja s obzirom na kompaktnost i veličinu.

*Spektar flornih elemenata.* S obzirom na porijeklo flornih elemenata sastav tipične šume hrasta lužnjaka i običnog graba prema *Soó-Javorka* (1951) izgleda ovako: euroazijski elementi zastupljeni su s 46%, cirkumpolarni i kozmopolitski s 9%, pontsko-panonski s 4%, europski i srednjeeuropski s 31%, atlantsko-mediteranski i submediteranski s 9%. Navedeni pregled karakterizira sastav subasocijacije i pokazuje, da u njoj dolaze vrlo raznoliki elementi. Ako se elementi prve tri skupine uzmu zajedno, onda se vidi da je najjači utjecaj flornih elemenata porijeklom sa sjevera i sjeveroistoka 59%, potom znatniji utjecaj onih sa sjeverozapada 31%, a najmanji onih s juga 10%. Na porijeklo naše tipične subasocijacije najjače se odražava eurosibirsko-sjevernoamerička regija (v. prilog Sp. 1).

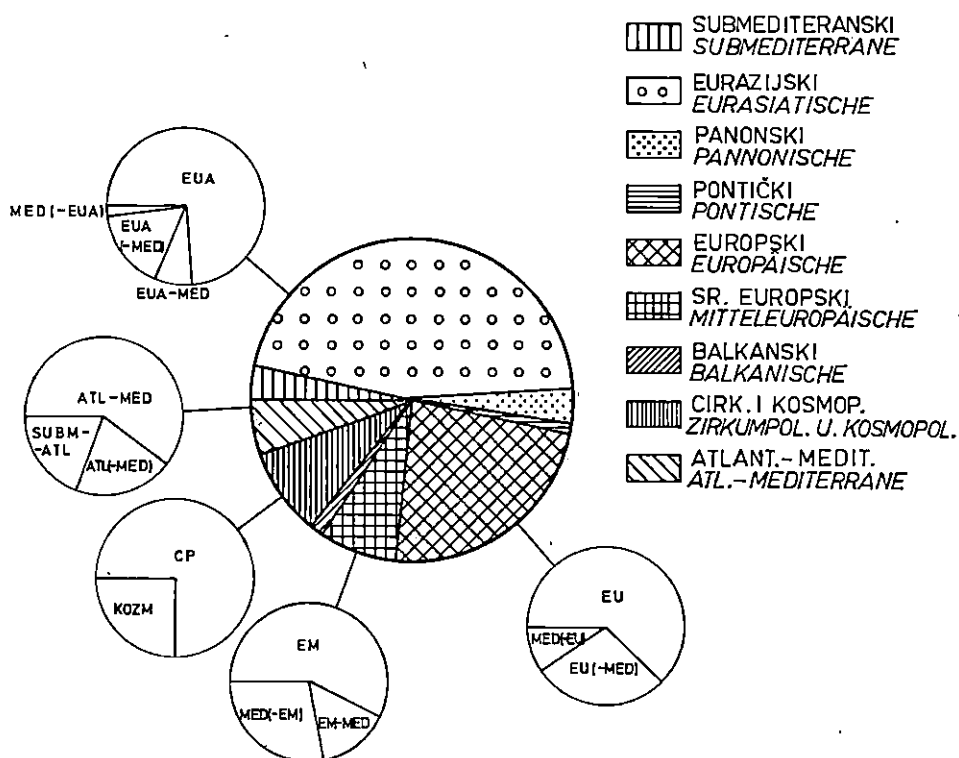
*Biološki spektar.* Biološki spektar životnih oblika po *Raunkiaeru* (1905) iz 15 fitocenoloških snimaka (Tab. 1) s ukupno 91 vrstom pokazuje slijedeći odnos biljnih vrsta: *phanerophyta* 42%, *chamaephyta* 10%, *hemikryptophyta* 30%, *geophyta* 16% i *therophyta* 2%. Iz navedenoga možemo zaključiti, da se ovdje radi o fanerofitsko-hemikriptofitskoj (42 + 30%) zajednici uz znatno sudjelovanje geofita (16%).

Subasocijaciju većim dijelom izgrađuju fanerofiti (42%) i time ujedno indiciraju vrlo toplo ljeto. Velik udio hemikriptofita (30%) opredjeljuje tu šumu u srednjeeuropsku oblast i pokazuje njihovu otpornost protiv zimske hladnoće. Znatna količina geofita (16%) vrlo dobro odražuje mikroklimatske prilike u našoj subasocijaciji te pokazuje sudjelovanje velikog broja biljaka iz reda *Fagetalia* (v. prilog Sp. 1).

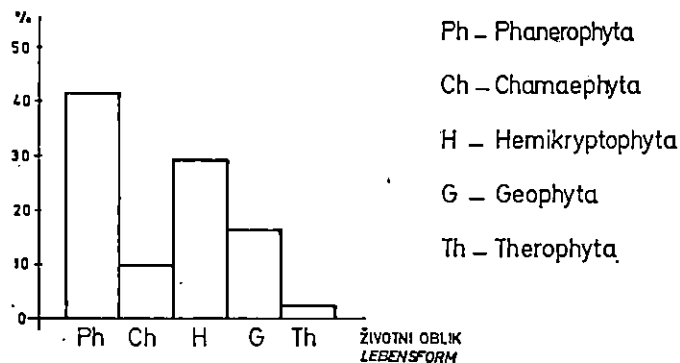
*Sindinamski odnosi.* Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba nastala je prirodnom sukcesijom iz šume *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* i *aceretosum tatarici* te predstavlja klimaks istraživanog područja. Ta je zajednica od davnine postojala na spomenutom području, no obavljani hidromelioracijski radovi (odvodnja, obrana od

Carpino betuli-Quercetum roboris (Anić59)emend. Rauš 69  
typicum subassnova

Sp. 1



SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA  
SPEKTRUM DER FLORENELEMENTE



BIOLOŠKI SPEKTAR  
BIOLOGISCHES SPEKTRUM



poplava) samo su pospješili progresivnu sukcesiju, i ta se zajednica zbog postupnoga smanjivanja vlažnosti sve više širi te zauzima odgovarajuća staništa (Graf. 14, str. 333). S vegetacijskog gledišta to je stabilna zajednica istraživanog područja. Ako pak imamo na umu da čovjek sjećom može izmijeniti sastav fitocenoze, tada možemo posumnjati i u stabilnost spomenute subasocijacije, ali to vrijedi i za sve druge zajednice. Prema tome čovjek mora voditi sječu i druge radove tako, da što manje poremeti sastav biocenoze.

Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba predstavlja vrhunac prirodnog razvitka šume istraživanog područja i prema tome želju šumara da taj vrhunac i dostigne. Čovjek svojim razumnim gospodarenjem šumom može pospješiti tijek prirodnog razvitka u njoj, i obratno, ali ga ne može zaustaviti bez potpunog uništenja.

*Sistematski položaj.* Pitanje sistematske pripadnosti šumskih fitocenoza lužnjaka i graba nizinskog područja dosta je složeno i do sada slabo proučeno. Mi nemamo namjeru ulaziti u rješavanje te problematike, jer to nije predmet ove radnje, ali se nje dotičemo samo utoliko, jer je direktno povezana s našom tipičnom šumom.

Da bismo dali određeni odgovor i iznijeli naše mišljenje o tom pitanju, moramo se pozabaviti dosadašnjom situacijom sistematike hrastovo-grabovih šuma u objavljenoj literaturi kao i novijim prijedlozima u vezi s rješavanjem tog pitanja.

Glavač (1968) u svom radu »*Über Eichen-Hainbuchenwälder Kroatiens*« (rad je pisan njemačkim jezikom, a mi ćemo ga u daljem tekstu interpretirati u slobodnom prijevodu) predlaže podjelu hrastovo-grabovih šuma Hrvatske u dvije asocijacijske grupe i to:

1. grupa šuma hrasta lužnjaka i graba,
2. grupa šuma hrasta kitnjaka i graba.

On piše da se pod imenom »*Querceto-Carpinetum*« podrazumijeva u Hrvatskoj prije svega šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, premda lužnjak s običnim grabom stvara prostrane sastojine u nizinama. U spomenutom radu on donosi kartu Bertovića o potencijalnoj rasprostranjenosti zona rasta šuma hrasta i graba u sjevernoj Hrvatskoj (isp. Glavač 1968). »Pod zonom rasta razumijeva se potencijalno područje rasprostranjenja regionalnih šumskih zajednica klimom uvjetovanih. Zone se nazivaju po imenu sveze.

Zona *Carpinion betuli illyricum* zauzima ravničarske i brdovite terene sjeverozapadne Hrvatske i širi se dalje u susjedne dijelove Bosne i Slovenije. Na sjeveru presiže u donju Austriju i u jugozapadnu Mađarsku. Na istoku prelazi zona *Carpinion illyricum* (u Podravini kod Virovitice, u Posavini kod Slavanskog Broda, podvukao Đ. R.) pomalo u zonu *Quercion petraeae*, koje su regionalne šumske zajednice temeljito istražene i opisane (*Quercion petraeae* Zólyomi-Jakucs 1957) i kojih je rasprostranjenje kartografski obuhvaćeno po Borhidiju (1961).\*

\* Međutim na strani 136 istog rada Glavač (1968) navodi slijedeće: »*Die Gliederung wurde (zum grössten Teil ohne eigene Anschauung) nicht vom Zentrum her, sondern von einem Randgebiet aus durchgeführt*«. Iz toga proizlazi najveća slabost takve razdiobe, jer se sve osniva na pretpostavci, a ne na vlastitim istraživanjima i zapažanjima Borhidija (1961) i prema tome se mi ne možemo osloniti na takav rad, niti ga usvojiti.

Mi se ne bismo složili s *Glavačevim* (1968) prijedlogom niti možemo u potpunosti prihvatiti kartu potencijalne šumske vegetacije po *Bertoviću* iz slijedećih razloga (iznosimo problematiku realne vegetacijé prirodnih šuma):

— Zona *Carpinion betuli illyricum* ne zaustavlja se u Podravini kod Virovitice niti u Posavini kod Sl. Broda, već se produljuje prema istoku i u Baranji prelazi Dunav, a na jugoistoku se pruža preko Fruške gore i dopire do Drine graničeći tamo s Mezijskom provincijom, nižim šumskim pojasom sveze (zone) *Quercion farnetto*. (Takvo naše shvaćanje poklapa se djelomično i s *Horvatićem et al.* 1967)

Zona *Quercion petraeae* Zólyomi-Jakucs 57 nije zastupljena u Hrvatskoj, jer njezine temeljito istražene i opisane šumske zajednice nisu utvrđene na tom dijelu Hrvatske. Evo tih asocijacija, koje je Jakucs (1961) svrstao u tu zonu:

1. *Anemonae (silvestris)-Quercetum* Oberd. 57
2. *Clematidi (rectae)-Quercetum collinum* Oberd. 57
3. *Clematidi (rectae)-Quercetum montanum* Oberd. 57
4. *Cynancho-Quercetum* Pass. 57
5. *Potentillo (albae)-Quercetum* Libbert 33 s. 1.
6. *Quercu-Lithospermetum subboreale* Matusk. 55
7. *Lathyro (collini)-Quercetum pubescentis* (Kka 32) em. Jakucs 60
8. *Corylo-Peucedanetum cervariae* (Kozl. 25) em. Medv.-Kornaš 52
9. *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* Zólyomi-Jakucs-Fekete 57
10. *Quercetum petraeae-cerris* Soó 57

Također ni svojstvene vrste, navedene po *Jakucsu* (1961) za tu svezu osim poneke, nisu zastupljene u tom dijelu Hrvatske.

Zona *Aceri tatarico-Quercion* Zólyomi-Jakucs 57 također nije zastupljena u Hrvatskoj, jer navedene asocijacije te sveze po *Jakucsu* (1961) nisu pronađene u sjeveroistočnom dijelu Hrvatske. Evo tih asocijacija:

1. *Aceri (tatarico)-Quercetum pubescentis-robotis* Zólyomi 57 (*hungaricum, occidento-pannonicum, submatricum, tibiscense*)
2. *Aceri (tatarico)-Quercetum petraeae-robotis* (Soó 51) em. Zólyomi 57 (*praerossicum*)
3. *Aceri (tatarico)-Quercetum pubescentis-pedunculiflorae* Zólyomi 57 (*bessarabicum, podolicum*)
4. *Aceri (tatarico)-Quercetum farnetto-pedunculiflorae* Zólyomi 57 (*bulgaricum*)
5. *Aceri (tatarico)-Quercetum robotis* Zólyomi 57 (*rossicum*)
6. *Festuco-Quercetum* Soó (34) 50
7. *Convallario-Quercetum* Soó (34) 50
8. *Corno (lithospermo)-Quercetum* Jakucs — Zólyomi 57
9. *Tilio-Fraxinetum excelsioris* Zólyomi 36
10. *Ceraso (mahaleb)-Quercetum pubescentis* Jakucs-Fekete 57
11. *Achilleo (coarctatae)-Quercetum pubescentis* Jakucs-Fekete 58

Od svojstvenih vrsta te sveze koje navodi *Jakucs* (1961) na tom dijelu naše zemlje dolazi *Acer tataricum*, *Cynanchum* spp. i možda još poneka.

— Lužnjak s običnim grabom štvara prostranu asocijaciju, koju smo raščlanili u četiri subasocijacije i to: *typicum*, *fagetosum*, *quercetosum cerris* i *tilietosum tomentosae* s jasno izraženim diferencijalnim vrstama. Ta je zajednica mozaično raspoređena u nizinskom dijelu Hrvatske (vidi vegetacijsku kartu *Rauš* 1972).

— Zona *Quercion farnetto* se u okolici Sremske Mitrovice (izvan granica Hrvatske) miješa i dodiruje sa zonom *Carpinion betuli illyricum* preko naše najkserotermnije subasocijacije *quercetosum cerris*, te je putem ove subasocijacije preko vukovarskoga i đakovačkog ravnjaka dospio i *Quercus farnetto* u sredogorje Slavonije (Papuk).

— Obični grab (*Carpinus betulus*) prodire iz brdskih predjela na nizinske grede i terase, a odatle uz smanjenje vlažnosti u asocijacije sveže *Alno-Quercion roboris* te na taj način širi svoj areal i ujedno klimatogenu asocijaciju s lužnjakom.

— U izgradnji osnovnih asocijacija s običnim grabom nije samo on jedini važan sa sociološkoga i napose s gospodarskog gledišta, već se tu javljaju hrastovi kao edifikatori i kao nosioci glavne ekonomske vrijednosti postojeće šume.

— Hrast kitnjak i hrast lužnjak se u svojim dodirnim točkama ne miješaju toliko, da se ne bi mogla odrediti granica cenoze koju tvori kitnjak i obični grab, od cenoze koju tvori lužnjak i obični grab. Naprotiv, ta granica je očita i odražuje se u orografskim, geološkim, klimatskim, pedološkim i drugim činiocima, a također je jasno diferencirana i slojem prizemnog rašća.

Ukoliko se usvoji prednje, što je izneseno na bazi dosadašnjih saznanja, onda mi na temelju toga predlažemo slijedeće:

— Zonu *Carpinion betuli illyricum* treba podijeliti u dvije podzone i to:

1. Podzona (podsveza) *Quercion petraeae collinum*, koja bi obuhvatila središnji brdski dio sjeverne Hrvatske (označen na karti Bertovića (1968) s Ba) s time da se istočna granica te podzone utvrdi naknadno, kada budu završena vegetacijska istraživanja u tom dijelu.

Prihvaćamo prijedloge Glavača (1968) o uvrštenju pojedinih asocijacija i subasocijacija u tu asocijacijsku grupu (po nama podsvezu) i o prevođenju subasocijacija u asocijacije. Evo tog prijedloga (Glavač 1968):

Ass.: *Querco-Carpinetum croaticum* Horv. 1938

Subass. *staphyletosum* Horv. 1938

Subass. *caricetosum pilosae* Horv. 1942

Subass. *erythronietosum* Horv. 1938

Subass. *castanetosum* Wraber 1956

Subass. *quercetosum cerris* n. n.

Subass. *ruscetosum acuti* Horv. 1949

2. Podzona (podsveza) *Quercion roboris planarum* koja bi obuhvatila nizinski dio sjeverne Hrvatske i istočne Slavonije (označen na karti Bertovića (1968) s Bb i C).

S tom podsvezom dobio bi hrast lužnjak svoje priznato mjesto u sociološkom sistemu, jer on stvarno tvori odgovarajuće biljne asocijacije u zonalnom pogledu, a po daleko većoj vrijednosti od šume hrasta kitnjaka.

Predlažemo da u tu podsvezu uđu:

- Ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) emend. Rauš 69  
 Subass. *typicum* nova  
 Subass. *fagetosum* nova  
 Subass. *quercetosum cerris* Rauš 69  
 Subass. *tilietosum tomentosae* Rauš 69

S obzirom da su istraživanja šumske vegetacije u nizinskom dijelu Hrvatske u tijeku, vjerujemo da će biti još vegetacijskih jedinica koje će se moći uvrstiti u tu podzону. Osim toga, ako predložena podzona bude prihvaćena, moći će se protegnuti i na sve ostale dijelove naše zemlje, a i izvan nje tamo gdje ima takvih šuma.

Na kraju smatramo da bi sistematska pripadnost tipične šume hrasta lužnjaka i običnog graba bila slijedeća:

1. Razred: *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37
2. Red: *Fagetalia* Pawl. 28
3. Sveza: *Carpinion betuli illyricum* Horv. 56
4. Ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) emend. Rauš 69
5. Subass.: *typicum* nova

U Tab. 2 prikazujemo uspoređenje srednjeeuropskih hrastovo-grabovih šuma s lužnjakovo-grabovom šumom u bazenu Spačve.

*Šumsko gospodarske karakteristike.* Hrast lužnjak u smjesi s običnim grabom raste vrlo dobro, razvija ravna i čista debla, a s ekonomskog gledišta to je najpovoljniji oblik sastojine na istraživanom području.

Fenotipski izgled spomenute subasocijacije odlikuje se tehničkom dužinom deblovine, čistoćom debala, izraženom glavnom i nuzgrednom etažom, sklopljenosti šume, većim brojem stabala po ha i visokim uzgojnim oblikom (Fot. 2).

Orijentacijski prosječni parametri za tu šumu na istraživanom području bili bi slijedeći:

- visina hrastovih stabala kreće se od 18—38 m;
- visina grabovih stabala kreće se od 7—29 m;
- prsni promjer hrastovih stabala je od 17—77 cm;
- prsni promjer grabovih stabala je od 8—39 cm;
- broj hrastovih stabala po 1 ha iznosi 50—100 kom;
- broj grabovih stabala iznosi 250—400 kom;
- drvena masa po 1 ha kreće se od 300—500 m<sup>3</sup>.

Iz navedenih karakteristika proizlazi, da šumsko-uzgojne mjere moramo voditi tako, da podržavamo određeni broj edifikatora (hrastova) nosilaca kvalitete do kraja ophodnje pazeći na pravnost, broj stabala i održavanje mješovitog karaktera sastojine.

Prirodna obnova te šume jedino je pravilna, i čovjek mora svoje intervencije voditi tako, da do nje dođe s dovoljno uspjeha i u određeno vrijeme (krajem ophodnje).

Dok se god ne riješi problem visoke divljači i ugonu stoke u šumu, potrebno je ograđivanje i predzabrana. Bez podizanja ograda danas se ne može obaviti obnova šume ni u jednoj biljnoj zajednici šumskog bazena Spačve.

Uspoređenje srednjeevropskih hrastovo-grabovih šuma s lužnjakovo-grabovom (a<sub>o</sub>) šumom u bazenu Spačva  
 Vergleichung der mitteleuropäischen Eichen/Hainbuchenwälder mit dem Stieleichen/Hainbuchenwald (a<sub>o</sub>) im  
 Spačva-Becken

Tab. 2

Područje — Gebiet:	a <sub>o</sub>	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
Broj snimaka: Aufnahmezahl:	15	7	7	7	25	11	7	47	17	9	32	31
1	2											
<i>Carpinus betulus</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Quercus robur</i>	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	III	III	V
<i>Tilia cordata</i>	II	I	II	I	I	V	IV	I	V	III	V	
<i>Corylus avellana</i>			III	I	III	III	III	V	IV	V	III	IV
<i>Milium effusum</i>		V	V	III	III	V	III	III	V	V	V	IV
<i>Viola silvatica</i>	V	V	III	V	III	III	III	IV	IV	V	IV	V
<i>Stellaria holostea</i>		V	V	V	IV	V	V	V	IV	V	V	V
<i>Polygonatum multiflorum</i>	II	V	V	V	III	III	V	IV	II	II	I	V
<i>Lamium galeobdolon</i>	III	IV	IV	III	I			V	V	V	V	V
<i>Aegopodium podagraria</i>	II							IV	IV	V	V	V
<i>Ranunculus lanuginosus</i>								II	I	III	IV	IV
<i>Pulmonaria obscura</i>								V	II	V	III	II
<i>Fagus silvatica</i>		III	I	IV	III		IV					
<i>Hedera helix</i>	IV	IV	III	IV	II	III	II					
<i>Lonicera periclymenum</i>		II	IV	III	IV	V						
<i>Ilex aquifolium</i>		I	I									
<i>Acer platanoides</i>								III	I	III	IV	V
<i>Anemone hepatica</i>								V	III	V	IV	V
<i>Lathyrus vernus</i>	II							IV	II	IV	IV	III
<i>Carex digitata</i>								V	V	III	III	III
<i>Asarum europaeum</i>	I							III	II	II		IV
<i>Viola mirabilis</i>								III		II	I	I
<i>Ranunculus cassibicus</i>										III	I	I
<i>Daphne mezereum</i>								III		V	III	II
<i>Euonymus verrucosa</i>								V	II	II		

Tab. 2 (Nast. — Forts.)

Područje — Gebiet:	a <sub>0</sub>	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	1
Broj snimaka: Aufnahmenzahl:	15	7	7	7	25	11	7	47	17	9	32	31
1	2											
<i>Picea abies</i>								II	IV	V	IV	V
<i>Equisetum pratense</i>										III	III	IV
<i>Stellaria nemorum</i>								I		II	II	II
<i>Equisetum silvaticum</i>								I	I	IV	IV	I
<i>Dryopteris linnaeana</i>										II	IV	IV
<i>Festuca altissima</i>										I	IV	I

Uspoređene su lužnjakovo-grabove šume iz slijedećih područja — Verglichen sind die Steleichen/Hainbuchenwälder aus den folgenden Gebieten:

- a<sub>0</sub> Bazen Spačva — Spačva-Becken (Rauš 1971, *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*)
- a Oberrheinebene (Oberdorfer 1957, *Stellario-Carpinetum typicum*)
- b NW-Deutschland (Ellenberg 1949, *Quercetum-Carpinetum stachyetosum*, arme Variante)
- c-d Hagenower Land (Passarge 1962, *Stellario-Carpinetum*)
- e Altmark (Passarge 1962, *Stellario-Carpinetum, Asperula-Rasse*)
- f Havelland (Passarge 1956, *Melampyro-Carpinetum*)
- g-k Masuren (*Pulmonaria-Carpinus-Ges.*)
- 1 Bialowies (Matuszkiewicz 1952, *Querceto-Carpinetum typicum*)

b) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s cerom —  
*Stieleichen/Hainbuchenwald mit Zerreiche*  
(*Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris* Rauš 69)

Zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba s cerom predstavlja najkserotermniju varijantu lužnjakovo-grabovih šuma na istraživanom području. Ta subasocijacija javlja se fragmentarno samo na jednom mjestu i to u najistočnijem dijelu predjela Narač, gdje Spačva i Bosut teku skoro paralelno, razdvojeni vrlo uskom i visokom gredom gdje se javlja cer.

Spomenuta subasocijacija je prije opisana (usp. Rauš 1969), a s obzirom da na istraživanom području nema neko veće značenje, ne donosimo njezin opis s tog područja.

S obzirom da je cer (*Quercus cerris*) nađen samo na tom mjestu (Narač, 23a), postojala je opravdana sumnja da nije slučajno umjetno unesen na to mjesto. Međutim, naša su istraživanja pokazala, da se cer tu nalazi od prirode i da upravo tuda prolazi granična linija areala cera u savsko-dravsko-dunavskom međurječju. Osim cera našli smo tu po prvi puta i *Cytisus hirsutus*, *Dorycnium germanicum*, *Veronica officinalis* i *Hieracium murorum*, koji se ne javljaju na ostalim dijelovima istraživanog područja (Tab. 1).

c) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom — *Stieleichen/Hainbuchenwald mit Buche* (*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) emend. Rauš 69 *fagetosum* subass. nova)

*Literatura.* Opis šume hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom u vegetacijskom pogledu, koliko je nama poznato, do danas nije iznesen. O pridolasku bukve u nizinskom području javljali su pojedini znanstvenici već od davnine. Kao najznačajnije navodimo slijedeće: Šulek (1866), Hankonyi (1890), Anić (1942), Blagojević (1953), Fukarek (1954, 1964), Petračić (1955), Mišić (1957), Jovanović (1965), Majer (1968), Rauš (1969), i dr. (usp. Rauš 1971).

*Rasprostranjenost.* Lužnjakovo-grabova šuma s bukvom dolazi u nizinskim predjelima Hrvatske u sklopu s tipičnom šumom hrasta lužnjaka i običnog graba. Raste na gajnjači (Baranja i Donja Posavina), pseudogleju (Pokuplje, Gornja Posavina i dio Podravine) te na aluvijalnim, dosta skeletnim tlima u Podravini (Repaš). Razvija se isključivo na mikrouzvisinama (gredama), gdje se bukva zadržala još iz subboreala, budući da se u tom periodu spustila vrlo nisko u ravnicu i zaposjela današnja staništa hrasta lužnjaka (Soó 1945). Ta subasocijacija dolazi izvan dohvata poplavne vode.

Fukarek (1964) piše: »U području *Pannonicuma* prodiru bukve sve do regije šuma hrasta lužnjaka«.

Bukvu i njezine pratiocice našli smo u istraživanom području u predjelu Radiševo, odjel 14d, Trizlovi 17a i 20a, te Rađenovci 45g i 47c. Raste pojedinačno na gredi na nadmorskoj visini od 83—87 m, a prema kazi vanju starosjedilaca-dužičara iz Drenovaca bukve je bilo mnogo više u tim šumama, čak se izrađivala i bukova dužica. Na pojedinim mjestima u predjelu Trizlovi nismo našli odraslih stabala bukve, ali se masovno javljaju njezini pratioci.

Najsačuvaniju šumu lužnjaka, običnog graba i bukve našli smo na spomenutom području u predjelu Radiševo 14d, gdje rastu 120—140 godišnja stabla bukve, a subasocijacija je izražena u cijelosti sa svim svojim elementima (Fot. 3 i 4).

*Stanište fitocenoze.* Subasocijacija se razvija na mikrouzvisinama s prapornom matičnom podlogom i redovito izvan dohvata površinske, poplavne kao i podzemne vode. Nalazimo različite tipove terestričkih i hidromorfni tala, na kojima se razvija naša subasocijacija (gajnjača, pseudoglej, semiglej, aluvijalna skeletna tla). U šumskom predjelu Radiševo razvijena je ta subasocijacija na pseudoglejnom tlu »pravog« prapora, gdje se nalaze konkrecije i vapnene lutke. Tip tla je nizinski pseudoglej, slabo kisele do praktički neutralne reakcije.

Klima je umjereno kontinentalna kao i u tipičnoj subasocijaciji. Cenoza dolazi na nadmorskoj visini od 85—130 m.

Priliv organske tvari od otpalog lišća i grančica je znatan i prema našim ispitivanjima je u 1971. godini iznosio 5320 kg/ha u predjelu Radiševo (Spačva), a 6060 kg/ha na području lipovljanskih šuma (Tab. III).

Biotski utjecaji odigrali su vidnu ulogu u formiranju opisivane subasocijacije, no što se tiče njezina zdravstvenog stanja i otpornosti prema insektima i biljnim bolestima, tu je ona u prednosti upravo zbog svoga mješovitog karaktera (hrast, grab, bukva).

U fenološkom pogledu odlikuje se ta fitocenoza svojim ranim listanjem graba i bukve, a tek desetak dana iza toga prolitava i hrast lužnjak.

*Floristički sastav i građa zajednice.* Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum*) odlikuje se svojim osobujnim florističkim sastavom, koji čovjeka osvježuje i oslobađa one jednoličnosti koju osjeća, nerijetko, hodajući i radeći po šumama u Slavoniji. Za prirodnoznanstvenika pruža ta šuma napose interesantan objekt istraživanja, jer u sebi odražuje mnoge sekularne promjene klime, koje se u njezinu sadašnjem florističkom sastavu i građi još uvijek potvrđuju.

Florističke i sociološke značajke spomenute zajednice prikazali smo u Tab. 1. Radi jedinstvenog opisa te zajednice u nizinskom dijelu Hrvatske u tabeli su zastupljene fitocenološke snimke iz Pokuplja (12 i 13), Posavine (15), Podravine (18) i Baranje (16). Smatramo da je na taj način bolje opravdana naša namjera, da tu šumu posebno izdvojimo i opišemo, a ujedno je to i potvrda o njezinu postojanju na širem području nizinskih šuma Hrvatske, koja se prostire čak i u jugozapadnoj Mađarskoj (usp. Majer 1968).

S osobitom stalnosti javljaju se u toj šumi hrast lužnjak (*Quercus robur*), bukva (*Fagus sylvatica*) i obični grab (*Carpinus betulus*), a mnogo rjeđe dolazi klen (*Acer campestre*).

U sloju drveća je u sociološkom pogledu najznačajnija bukva, gdje je ujedno i diferencijalna vrsta, potom obični grab i hrast lužnjak. U dijagnostičkom pogledu pripada prvenstvo bukvi i njezinim pratiocima u sloju grmlja i prizemnog rašća.

Sloj grmlja nije osobito razvijen, tvore ga lijeska (*Corylus avellana*), svib (*Cornus sanguinea*), likovac (*Daphne mezereum*), obična kurika (*Euonymus europaea*), klen (*Acer campestre*), glogovi (*Crataegus* spp.) i dr.



Po svom sastavu u sloju prizemnog rašća ta se šuma znatno razlikuje od tipične šume lužnjaka i običnog graba. Mi smo je izdvojili u posebnu subasocijaciju na osnovi slijedećih diferencijalnih vrsta: *Fagus silvatica*, *Mercurialis perennis*, *Cardamine bulbifera*, *C. trifolia*, *Allium ursinum*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Anemone hepatica*, *Ruscus aculeatus*, *Rubus hirtus*, *Staphylea pinnata* i dr. Nabrojene biljke kao i velik broj svojstvenih vrsta iz reda *Fagetalia* nedvojbeno pokazuju, da se radi o jednoj potpuno novoj, dosad neopisanoj i neobjavljenoj subasocijaciji unutar lužnjakovo-grabovih šuma Hrvatske (Fot. 3 i 4).

U sloju prizemnog rašća najčešće su osim već spomenutih diferencijalnih još i slijedeće vrste: *Mycelis muralis*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Carex silvatica*, *Geum urbanum*, *Sanicula europaea*, *Lathyrus vernus*, *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum* i dr. (Tab. 1).

Uz svojstvene vrste razreda, reda, sveze i asocijacije te diferencijalnih vrsta javlja se u toj šumi i velik broj pratilica u dosta visokom stupnju stalnosti (Tab. 1).

**Raščlanjenost.** Subasocijacija se ne javlja na velikim površinama i njezina daljnja raščlanjenost ne bi imala svoju opravdanost, no unatoč tome u njoj možemo razlikovati nekoliko faciesa.

Područje pokupskih šuma karakterizira veliko sudjelovanje trolisnate režuhe (*Cardamine trifolia*), tako da ona zapravo tvori facies u navedenoj subasocijaciji tog područja.

U Podravini tvore facies mala pavenka (*Vinca minor*) u Répašu i crijemuž (*Allium ursinum*) u Jasenovači.

U Posavini, tj. u području naših istraživanja u predjelu Radiševu tvori facies šumska resulja (*Mercurialis perennis*).

U Baranji, predjel Haljevo, nismo zapazili biljku, koja bi u toj šumi obrazovala facies.

**Spektar flornih elemenata.** Na osnovi podjele *Soó-Javorka* (1951) razvrstali smo sve biljke i načinili slijedeći spektar flornih elemenata: eurazijski elementi zastupljeni su s 40%, cirkumpolarni i kozmopolitski s 12%, pontsko-panonski s 1%, europski s 18%, srednjeeuropski s 21%, atlantsko-mediteranski i submediteranski s 8%. Velika zastupljenost eurazijskih (40%), europskih (18%), i srednjeeuropskih (21%) elemenata dovoljno govori o karakteru i građi fitocenoze (v. prilog Sp. 2).

**Biološki spektar.** Biološki spektar pokazuje slijedeći odnos biljnih vrsta: *phanerophyta* 29%, *chamaephyta* 8%, *hemikryptohyta* 42%, *geophyta* 14% i *therophyta* 7%. Na osnovi prednjega zaključujemo, da se ovdje radi o hemikripto-fanerofitskoj (42 + 29%) zajednici uz znatni udio geofita (14%).

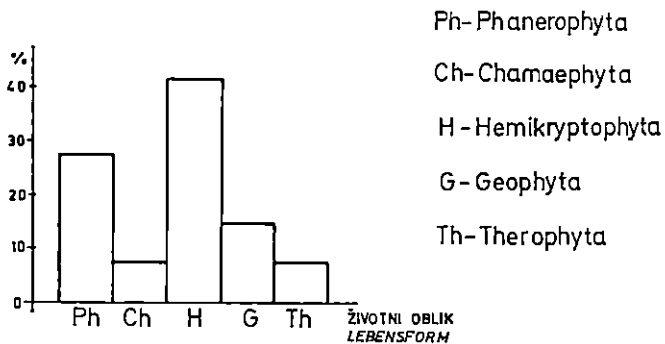
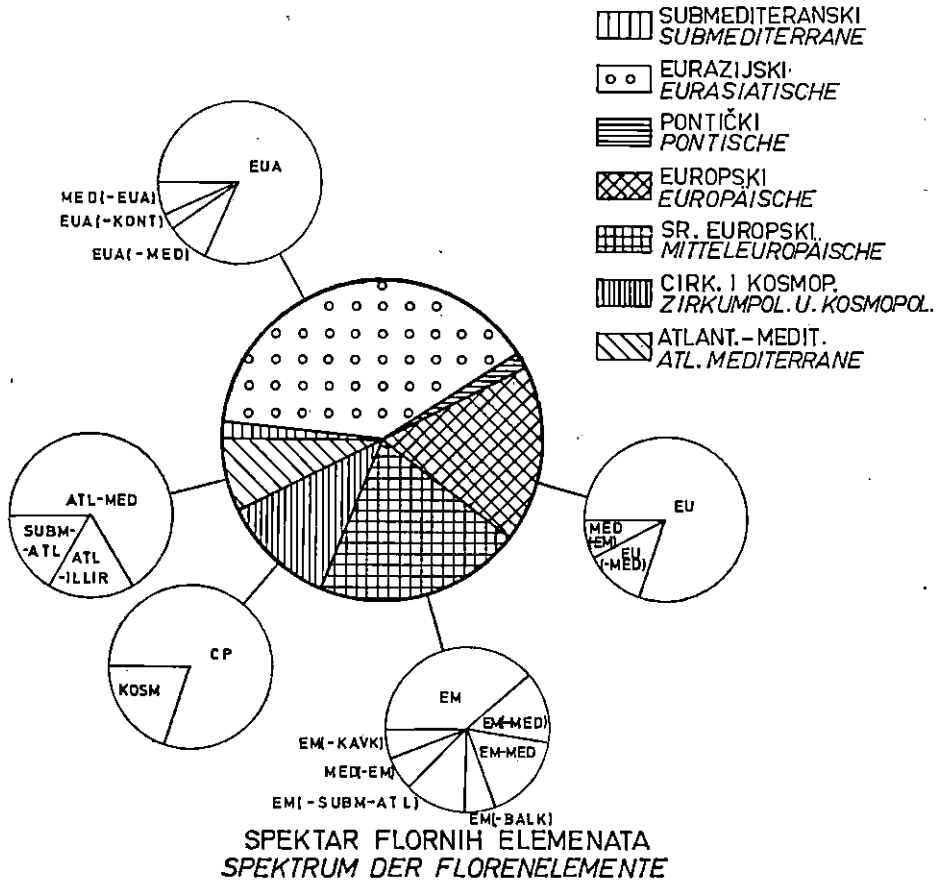
Veliki udio hemikriptofita (42%) opredjeljuje tu šumu u srednjeeuropsku oblast i pokazuje veliku otpornost protiv zimske hladnoće.

**Sindinamski odnosi.** Mješovita šuma hrasta lužnjaka, običnog graba i bukve nastala je tijekom sekularnih promjena klime i nekada je zauzimala mnogo veća prostranstva.

Evoluciju vegetacije u Panonskom bazenu u vezi s promjenama klime proučio je R. *Soó* i njegovi suradnici *Zólyomi* i *Kintzler* na temelju analize polena u barama na rubovima Panonske nizine i u središnjim mađar-

Carpino betuli-Quercetum roboris(Anić 59)emend.Rauš 69  
fagetosum subassnova

Sp. 2



**BIOLOŠKI SPEKTAR  
BIOLOGISCHES SPEKTRUM**

skim planinama. U vezi s pridolaskom bukve u nizinskim šumama hrasta lužnjaka ukratko navodimo njihove zaključke o evoluciji vegetacije u Panonskoj nizini.

Prvi postglacijalni, tzv. preborealni period bio je hladan i vlažan. Trajao je po prilici od 14.000—8.000 god. prije naše ere. U navedenom razdoblju (svršetak starijega kamenog doba) vegetacija *Pannonicuma* sastojala se mahom od običnog bora, breze i vrbe. Na kraju preboreala klima je postajala sve toplija. Bor i breza ustupali su postupno mjesto lijeski i mješovitim šumama.

Kroz razdoblje od oko 8.000—5.000 god. prije naše ere (srednje kameno doba) trajao je naredni kserotermni borealni period sa šumskom i stepskom vegetacijom. U razdoblju od oko 5.000—2.500 god. prije naše ere (mlađe kameno doba) trajao je topli i vlažni atlantikum, doba mješovitih hrastovih šuma. U tom periodu je pod utjecajem vlažnije klime nastupilo prirodno zašumljivanje Panonske nizine. U vremenu od oko 2.500—800 god. prije naše ere (bakreno-brončano doba) trajao je naredni subborealni period s vlažnijom i hladnijom klimom. Hrast postupno smjenjuje bukva i grab. Bukva se u tom periodu spušta vrlo nisko u ravnici i zaposjeda današnja staništa hrasta lužnjaka. To je bilo doba najveće rasprostranjenosti šuma, ritova i bara u Panonskoj nizini.

Nekako oko 800 godina prije naše ere nastupila je posljednja sekularna promjena klime te je počeo novi subatlantski period, koji traje i danas. Nešto je suši od prethodnoga, ali je isto tako prohladan. U njemu su se formirale današnje šumske i travne biljne zajednice (Soó 1940, 1945, Zólyomi 1964, Neugebauer 1951, Jovanović 1965, Anić 1966).

Prema gore iznijetim Soóvim zaključcima možemo pretpostaviti, da lokaliteti pridolaska bukve u nizinskim šumama hrasta lužnjaka potječu već iz subborealnog perioda, te da se tijekom nekoliko desetina stoljeća bukva u nizinskim šumama postupno prilagođivala i prilagodila novonastalim uvjetima. Zahvaljujući upravo tom novorazvijenom ekotipu bukve, ona se još i danas nalazi u nizini zajedno s hrastom lužnjakom i običnim grabom.

Gigov (1965) istražujući kvartarnu floru i vegetaciju Jugoslavije, daje pregled vođanskoga nizinskog tipa polenovih dijagrama te kaže, da se odlikuju slijedećim razvojem šumske vegetacije tijekom postglacijala:

- doba dominiranja *Betula* polena,
- doba dominiranja *Pinus* polena,
- doba dominiranja *Quercus* polena koje traje i danas.

On navodi da je ovaj tip polenovih dijagrama blizak polenovim dijagramima iz Mađarske (Blatno jezero).

Pretpostavljamo da se bukva u nizinama počev od subboreala stalno obnavlja vlastitim naplođivanjem. Osim toga smatramo da su se polako, ali neprestano potocima i rječicama, životinjama, pticama i ljudima unosile nove količine sjemena (bukvice) s okolnih brdskih gorskih područja, te da se na taj način bukva stalno obnavljala pa se obnavlja i danas u nizinskim šumama. To miješanje sjemena (porijeklom s okolnih brda i gora i nastalog fruktifikacijom bukava u nizini), a kasnije križanjem tih dviju novouzraslih populacija (nastalih iz sjemena različitog porijekla) stvaraju se u prirodi nove otpornije i na odgovarajuće stanišne uvjete prilagođenije svojite bukve. Zbog toga nije čudo ako bukvu nalazimo i na neposrednoj granici močvare (Česma), jer se tijekom stotina godina prilagođivala i prilagodila sadašnjim uvjetima života u nizini. To njezino biološko svojstvo i velika plastičnost upravo i objašnjaju tako veliku amplitudu njezina pridolaska u vertikalnom pogledu, jer zauzima pojas, koji se proteže od nešto ispod 100 m do skoro 2.000 m nadmorske visine.

Možda bi daljnja sistematsko-morfološka, genetska, biološka, ekološka i fitocenološka istraživanja bukve i njezinih staništa u nizini uočila još mnogo neriješenih problema u vezi s bukvom, a i evolucijom vegetacije uopće.

*Sistematski položaj.* Po svom sistematskom položaju spomenuta subasocijacija spada u:

Razred: *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37

Red: *Fagetalia* Pawl. 28

Svezu: *Carpinion betuli illyricum* Ht. 56

Ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anič 59) emend. Rauš 69

Subass.: *fagetosum nova*

Facies: *Mercurialis perennis, Cardamine trifolia, Vinca minor*  
i *Allium ursinum*.

*Šumsko-gospodarske karakteristike.* U gospodarskom pogledu spomenuta zajednica nije do sada posebno tretirana, već se njome gospodarilo u sklopu lužnjakovo-grabovih šuma.

Naša istraživanja strukture opisivane zajednice dala su slijedeće rezultate:

Predjel: Radiševo, 14d, starost 120—140 god.;  
visina bukovih stabala kreće se od 27—33 m;  
visina hrastovih stabala kreće se od 29—38 m;  
visina grabovih stabala kreće se od 22—32 m;  
prsni promjer bukovih stabala je od 40—70 cm;  
prsni promjer hrastovih stabala je od 50—77 cm;  
prsni promjer grabovih stabala je od 20—60 cm;  
broj bukovih stabala po 1 ha iznosi od 50—100 kom;  
broj hrastovih stabala po 1 ha iznosi od 75—150 kom;  
broj grabovih stabala po 1 ha iznosi od 75—150 kom;  
drvena masa po 1 ha kreće se od 250—400 m<sup>3</sup>.

Ostale vrste drveća klen, lipa i jasen zastupljene su u sastojini neznatnim brojem.

Šuma se obnavlja prirodnim putem, i čovjek joj svojim intervencijama treba pomoći u tom pravcu.

- d) Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem  
— *Eichenauenwald mit Winkelsegge* (*Genisto elatae-Quercetum*  
*roboris caricetosum remotae* Ht. 38)

*Literatura.* Temeljito znanje o nizinskim šumama tvrdih listača, gdje u Posavini prevladava hrast lužnjak, dugujemo poznatom istraživaču naših šuma I. Horvatu (1938). Prije njega su slavonsku šumu s različitih aspekata opisali J. Kozarac (1886, 1888), Beck-Mannagetta (1901), a i poslije njega su je istraživali i s vegetacijskog gledišta opisali npr. Slavnić (1952), Vukičević (1959), Glavač (1960, 1969), Rauš (1968, 1970) i dr.

Međutim, kod svih kasnijih opisa te šume temeljne postavke Horvata (1938) uvijek su ostale nedirnite, jer su stvarno bile temeljne i ispravne. Pojedini istraživači opisivali su tu šumu zbog lokalnih potreba i karakteristika, no bitni opis se nije nikada mijenjao, naprotiv on se u svakom slučaju samo potvrđivao.

Horvat (1963) u svom radu piše: »Slavonska se šuma može rastaviti u tri subasocijacije *Genisto-Quercetum caricetosum brizoidis* Horv., *Genisto-Quercetum caricetosum remotae* Horv., i *Genisto-Quercetum carpinetosum betuli* Glav. Prva subasocijacija sadrži neke acidofilne vrste, pa

se u njoj često pojavljuje crna joha s velikom pokrovnosti. Biljnoscijološki optimum doseže slavonska šuma u drugoj subasocijaciji, dok je treća terminalna — prijelaz na zajednice *Fagetalia*, koje se razvijaju čim se nivo podzemne ili poplavne vode snizi«.

S obzirom da smo u svojim istraživanjima slavonske šume došli do novih momenata, koji ponešto mijenjaju i nadopunjuju postavke *Horvata* (1938, 1963), a i zbog temeljite obrade šumske vegetacije u bazenu Spačve donosimo i mi opis subasocijacija, razvijenih u spomenutom području.

*Horvat* (1963) je već sam nazvao svoju treću subasocijaciju terminalnom-prijelaznom na zajednice *Fagetalia*. Mi smo je u svojem radu (1969) djelomično, a u ovom potpuno izdvojili iz reda *Populetalia* i uvrstili je u red *Fagetalia*, podigli je u rang asocijacije i raščlanili te opisali njezine subasocijacije.

Prvu subasocijaciju po *Horvatu* (1963) *Genisto-Quercetum caricetosum brizoidis* Horv. opisao je on 1938. god. na području Draganičkoga i Šašinovečkog Luga, znači pretežno u zapadnim dijelovima hrvatskoga nizinskog područja. Naša istraživanja nizinskih šuma u Hrvatskoj pokazala su, da se ta subasocijacija idući prema istoku postupno gubi i negdje ispred Sl. Broda potpuno nestaje, čak štaviše u istočnim predjelima Slavonije je i *Carex brizoides* vrlo rijedak i može ga se naći samo ponegdje. No, stoga se u tim istočnim predjelima, pa i u bazenu Spačve javlja jedna nova subasocijacija slavonske šume, koju smo nazvali *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* subass. nova.

Biljnoscijološki optimum postiže slavonska šuma u svojoj subasocijaciji *Genisto-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht., koja je također obilno zastupljena na istraživanom području, te zbog toga i donosimo njezin opis za spomenuto područje.

*Rasprostranjenost.* Slavonska šuma odnosno šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem proteže se mozaičnim rasporedom u nizinskom dijelu Hrvatske uz glavne rijeke Savu i Dravu te njihove pritoke. Nalazimo je rasprostranjenu u Pokuplju, pored Odre, Posavini i Podravini.

Na istraživanom području javlja se na 31% površine svih šuma i prema tome spada u gospodarski najvažnije zajednice toga područja.

*Stanište fitocenoze.* Navedenu subasocijaciju smatra *Horvat* (1938) tipskom šumom slavonske ravnice. Razvija se u nizinama spomenutog područja, koje većim dijelom poplavljuju indirektna poplave ili stagnirajuća površinska voda. U vertikalnom smislu nalazi se nešto niže od šume lužnjaka i običnog graba, ali se na nju nadovezuje direktno ili preko šume lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem.

Matična podloga je pretaloženi »močvarni prapor« gdje se razvija mineralno-močvarno umjereno izraženo tlo, slabo kisele do praktički neutralne reakcije (pH = 6,00—6,50).

Klima je u širem smislu umjereno kontinentalna.

Nivo podzemne vode ostaje preko cijele godine dosta visok, što pokazuju i naša mjerenja u godini 1970. koja iznose:

Šumski predjel Desićevo-profil II:		
Dubina podzemne vode u m		
16.4. 1970.	14. 9. 1970.	Prosjek
1,10	2,70	1,90

Sastav šume hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem  
 Zusammensetzung des Eichenauenwaldes mit Winkelsegge

Tab. 3

Asocijacija — Assoziation	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris</i> Horv. 38			
Autori — Autoren Broj snimaka Aufnahmenzahl	Rauš 69—72 10	Vukičević 59 12	Glavač 60	Horvat 38 15
Subasocijacija Subassoziation	<i>caricetosum remotae</i> Horv. 38			
Lokalitet Lokalität	Bazen Spačva Spačva-Becken	Jugozapadni Srijem Südwest- Syrmien	Posavina Podravina Sava-Tal Drava-Tal	Turopolj. Lug, Trstika, Spačva
1	2	3	4	5
<b>I. SLOJ DRVEĆA BAUMSCHICHT</b>				
Svojstv. vrste asocijacije: Assoz.-Charakterarten:				
<i>Quercus robur</i> L.	V 3-4	V 2-4	V +-5	V +-5
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	V 1-2	V 1-3	IV +-5	III +-5
<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	II +-1	IV 1-3	V +-4	IV +-4
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	I +		II +-2	I +-2
Svojstvena vrsta sveze, reda i razreda:				
Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterart:				
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	IV +-1	I 1-2		
Ostale neopredijeljene vrste: Begleiter:				
<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Borkh.	I +	I +-1	II +	

1	2	3	4	5
<b>II. SLOJ GRMLJA</b>				
<b>STRAUCHSCHICHT</b>				
Svojstv. vrste asocijacije:				
Assoz.-Charakterarten:				
<i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i> A. et G.	V +-2	IV 1-2	III +-3	IV (+)-3
<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	III +-2	III 1-2		IV +-2
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	II 2	III 2-3		I +
<i>Crataegus nigra</i> W. et K.	I +-1			
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda:				
Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:				
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	I +	I 1-2		
<i>Populus alba</i> L.	I +			
<i>Viburnum opulus</i> L.	I +		II +	III +
Ostale neopredijelj. vrste:				
Begleiter:				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	IV +-2	IV 1-4		V +-2
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	IV +-1	IV 1-2		I +-1
<i>Acer tataricum</i> L.	II +-2	III 1-2		III +
<i>Rosa canina</i> L.	II +	II +-1		I (+)-+
<i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.	II (R)-+		I +	III +
<i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Borkh.	I +-1	II +-1		II +
<i>Rosa gallica</i> L.	I +	I +-1		III R-+
<i>Prunus spinosa</i> L.	I +		III +-R	II R-+
<i>Acer campestre</i> L.	I +	II +-1	II R-+	III
<i>Frangula alnus</i> Mill.	I +	III +-1	II +	
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	I R			

1	2	3	4	5
<b>III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA — KRAUTSCHICHT</b>				
Svojtstv. vrste asocijacije: Assoz.-Charakterarten:				
<i>Carex remota</i> L.	V +-4	V 1-4	V 1-3	V +-3
<i>Quercus robur</i> L.	V R-+	III 1-2		III +
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	IV +-1			II +-1
<i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i> A. et G.	IV +-1			
<i>Carex strigosa</i> Huds.	II R-+		IV +-2	III +-2
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.	II +			II (+)-2
<i>Cerastium silvaticum</i> W. et K.	I R			III (+)-1
Svojtstvene vrste sveze, reda i razreda:				
Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:				
<i>Rubus caesius</i> L.	V R-4	IV 2-3	II 1	I 1
<i>Solanum dulcamara</i> L.	IV R-+		II +-1	II (+)-1
<i>Lycopus europaeus</i> L.	IV +	V +-2	V +-1	V (+)-1
<i>Rumex sanguineus</i> L.	III +	II 1-2	V +-2	IV +-2
<i>Aristolochia clematidis</i> L.	II R-+	III 1-2		
<i>Circaea lutetiana</i> L.	II R-+		IV +-2	
<i>Valeriana officinalis</i> L.	I +		III +-2	III +-2
<i>Clematis vitalba</i> L.	I +			
<i>Veronica montana</i> L.	I +			
<i>Thalictrum aquilegii-folium</i> L.	I R-+			
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	I R-+			
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	I +			
<i>Carex elongata</i> L.	I R			
Ostale neopredijelj. vrste: Begleiter:				
<i>Mentha aquatica</i> L.	V +-1	II 1-3		III (+)-2
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	V +-1	III 2	V +-2	V (+)-2
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	IV +-1	III 1-2		II +-1
<i>Galium palustre</i> L.	IV R-+	III 1-4	V +-2	V (+)-2



1	2	3	4	5
<i>Iris pseudacorus</i> L.	IV +-1	III +-2	IV +-1	III +-1
<i>Ranunculus repens</i> L.	IV R-1	IV 2-3	V 1-2	V 1-2
<i>Glechoma hederacea</i> L.	IV +-2	IV 2-3	V 1-3	V 1-3
<i>Poa trivialis</i> L.	IV +-1	II 2-4	III 2	III 1-2
<i>Carex vesicaria</i> L.	IV R-+			
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	III +-1		IV +-5	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	III +			
<i>Caltha palustris</i> L.	III +-1		III +-2	III (+)-2
<i>Stachys palustris</i> L.	III +	III 1-2	I +	I +
<i>Prunella vulgaris</i> L.	III +-1	IV 1-3	III +-3	III +-3
<i>Bidens tripartitus</i> L.	III R-+	II 1-2		I 1
<i>Acer tataricum</i> L.	II +-1			
<i>Juncus effusus</i> L.	II R-+		II +-2	III +-2
<i>Cornus sanguinea</i> L.	II R-+	III 1-2	I +-1	
<i>Hedera helix</i> L.	II R-+		I +	
<i>Cardamine</i> part. var. <i>dentata</i> Neilr.	II +-2	II 2	III +-1	III (+)-1
<i>Urtica dioica</i> L.	II R-1		III +-1	II +-1
<i>Leucium aestivum</i> L.	II +			III +-3
<i>Mentha arvensis</i> L.	II R-+			

i dr. — u. a.	i dr. — u. a.	i dr. — u. a.	i dr. — u. a.
Preostalo:	Preostalo:	Preostalo:	Preostalo:
Auss. vorh.:	Auss. vorh.:	Auss. vorh.:	Auss. vorh.:
34 vrsta Arten	16 vrsta Arten	65 vrsta Arten	55 vrsta Arten

Voda stagnira na površini vrlo dugo (lipanj, srpanj), tj. sve dok ne ispari, jer je tlo vrlo slabo propusno.

Nadmorska visina terena kreće se od 80—85 m, a za pridolazak zajednice bitna je relativna nadmorska visina i mikroreljef, jer je s tim u vezi i nivo podzemne vode.

Zbog skoro monotipskog sastava te šume u sloju drveća i priliv organske tvari putem otpalog lišća i grančica je znatno slabiji, pa je na području naših istraživanja tijekom 1971. godine iznosio 4120 kg/ha u bazenu Spačve, a 4380 kg/ha na području lipovljanskih šuma (Tab. III).

*Erdeši* (1971) je svojim istraživanjima za spomenutu subasocijaciju, na području jugozapadnog Srijema, koje se neposredno nadovezuje na naše istraživano područje utvrdio 1960. godine da ta količina organske tvari iznosi 4632 kg/ha.

Biotski utjecaji u toj šumi ogledaju se preko insekata, paše, žirenja, divljači i biljnih bolesti.

U šumama lužnjaka naročito su poznati pogubni utjecaji gubara i hrastove medljike.

Gljiva (*Ophiostoma ulmi*) je uništila u posljednjih 40 godina skoro sav brijest u šumama opisivane subasocijacije u bazenu Spačve.

Paša i žirenje uvelike su utjecali na razvoj tipične slavonske šume i njezinu strukturu. Golem broj svinja stoljećima je nalazio svoju hranu u šumi, koja je bila neprestano izvrgnuta paši i žirenju. Pašarenje, rov i žirenje znatno su remetili postojeću biocenozu, jer se sve to odvijalo u pre-kobrojnem ugonu domaćih životinja.

Fenološki ritam u prvom redu pokazuje, da se sloj grmlja prvi budi te počinje listanjem, i to *Crataegus oxyantha* među prvima, a zatim slijede drugi. Hrast i brijest javljaju se skoro zajednički, dok jasen dosta zaostaje i najkasnije potjera lišće.

*Floristički sastav i građa zajednice.* Nenadmašnim perom šumara književnika tu je šumu opisao J. Kozarac (1888) u poznatoj pripovijetki »SLAVONSKA ŠUMA«, pa iz toga opisa donosimo jedan mali odlomak, koji bitno ukazuje na građu naše šume. Evo tog odlomka: »Tko je jedanputa bio u toj našoj drevnoj šumi, s onim divnim stabarjem, uspravnim, čistim i visokim, kao da je saliveno, taj je ne može nikada zaboraviti. Tu se dižu velebni hrastovi sa sivkastom korom izrovanom ravnim brazdama, koje teku duž cijelog 20 m visokog debla sa snažnom širokom krošnjom, kojano ga je okrunila kao stasitog junaka kućma. Ponosito se oni redaju jedan do drugoga, kao negda kršni vojnici krajiški, a iz cijele im prikaze čitaš, da su orijaši snagom, da prkose buri i munji, da su najjači i najplemenitiji u svom carstvu i plemenu... Gdje je tlo malo vlažnije, tu se podigao viti, svijetli jasen s bijelom, sitno izvezenom korom, ponešto vijugavog stabla, komu je na vršici sjela prozirna krošnja, poput vela na licu krasotice... Mjestimice podigao se i crni brijest, uspravan kao prst, sa sitnim obiješenim hvojama i ljušturastom korom uvijek nekako mrk i zlovoljan, pravi pesimista i podmuklica... Ta tri debela otimaju se za prvenstvo, što se tiče ogromnosti i veličine: ovdje nadjačava hrast, tamo jasen i brijest«.

Florističke i sociološke značajke ove zajednice prikazali smo u Tab. 3. Glavno je drvo naše šume hrast lužnjak. On se javlja u svim plohama i

redovno prevladava u subasocijaciji. Poznato je da su hrastovi u prirodi polimorfni, pa se prema tome i u našoj zajednici javlja lužnjak u nekoliko formi, koje su međusobno jako izmiješane, i za sada ga vodimo pod nazivom lužnjak. No, svakako će u dogledno vrijeme biti potrebno detaljno proučiti postojanje formi kod hrastova istraživanog područja.

Nekada se u toj zajednici s velikom stalnosti javljao nizinski brijest, no sada je skoro potpuno uništen; nastale su velike plješine nakon što se brijest osušio. Jedino se još ponegdje javlja vez (*Ulmus laevis*), koji je, izgleda, malo otporniji na tu opakou gljivičnu bolest (*Ceratostomella ulmi*).

Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) je također član naše zajednice, ali je očito više vezan za čiste jasenove sastojine vlažnijega i karbonatnijeg tla.

Sloj grmlja nije jednako razvijen na svim plohama. Ima mnogo šumskih površina, gdje je grmlje slabo razvijeno ili ga uopće nema, no u tom slučaju tamo prevladava plava kupina (*Rubus caesius*), pa govorimo o faciesu te šume. Na drugim mjestima javlja se grmlje u obliku pomlatka hrasta, brijesta i jasena, dok od pravih grmova dolaze glogovi (*Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna* i *C. nigra*), velika žutilovka (*Genista tinctoria* ssp. *elata*), crvena hudika (*Viburnum opulus*), crni trn (*Prunus spinosa*) i dr. (Fot. 5 i 6).

U sloju prizemnog rašća od svojstvenih vrsta najznačajniji su rastavljeni šaš (*Carex remota*) i uskolisni šaš (*Carex strigosa*), potom crijevac (*Cerastium silvaticum*), kiselica (*Rumex sanguineus*), plava kupina (*Rubus caesius*), vučja noga (*Lycopus europaeus*) i dr. (Tab. 3).

Od pratilica ističu se velikim stupnjem stalnosti *Lysimachia nummularia*, *Lysimachia vulgaris*, *Caltha palustris* i dr. (Tab. 3). U Tab. 3 se također vidi povezanost naše šume s ostalim opisanim zajednicama sličnih terena i sličnog sastava.

**Raščlanjenost.** Daljnje raščlanjenje ove subasocijacije uslijedit će, ukoliko se u budućim istraživanjima utvrdi odvojeno postojanje pojedinih formi hrastova (rani i kasni hrast) i, naravno, prilikom tipoloških istraživanja tih šuma te izdvajanja gospodarskih tipova na osnovi više činilaca. Mi za sada u toj šumi na spomenutom području razlikujemo još samo facies *Rubus caesius*.

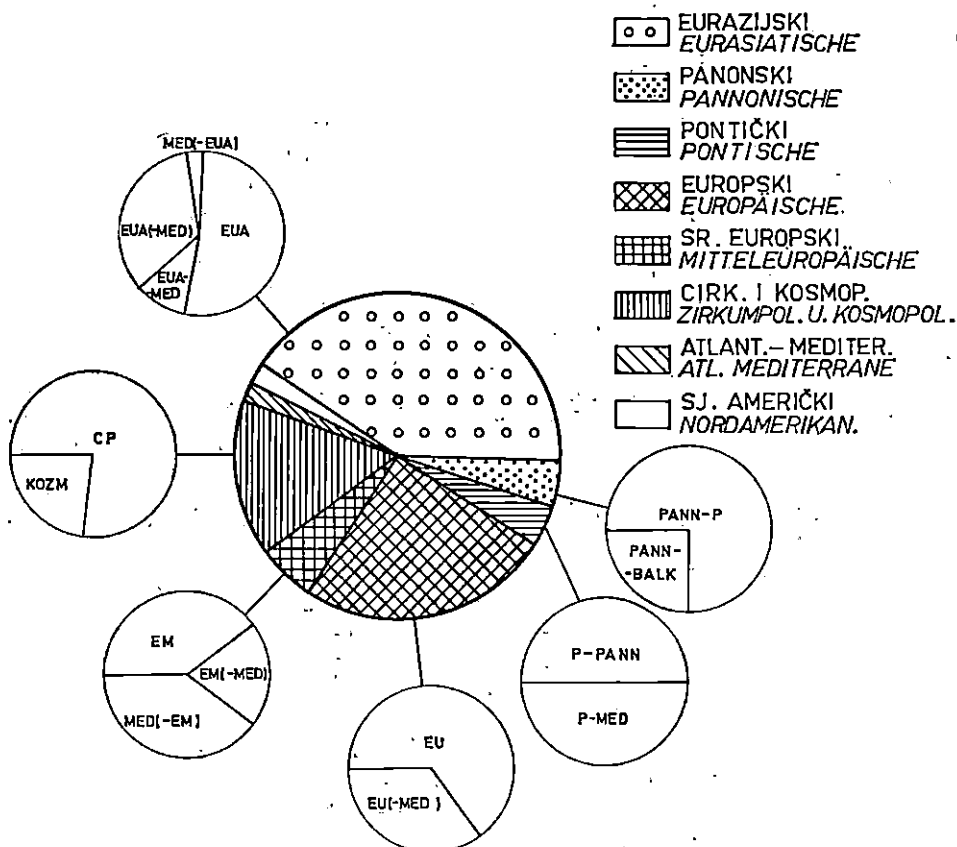
**Spektar flornih elemenata.** Na osnovi opredjeljenja flornih elemenata prema Soó-Javorka (1951) dobiven je slijedeći spektar: eurazijski elementi zastupljeni su s 42%, cirkumpolarni i kozmopolitski sa 16%, pontsko-panonski s 9%, europski s 25%, srednjeeuropski sa 6%, atlantsko-mediteranski s 2%. Ako se elementi prve tri skupine uzmu zajedno, onda se vidi da je najjači utjecaj flornih elemenata porijeklom sa sjevera i sjeveroistoka, tj. 67%, potom najznatniji utjecaj onih sa sjeverozapada 31%, a najmanji onih s juga 2% (v. prilog Sp. 3)

**Biološki spektar.** Biološki spektar životnih oblika daje slijedeću sliku: *phanerophyta* 41%, *chamaephyta* 8%, *hemikryptophyta* 41%, *geophyta* 4% i *therophyta* 6%.

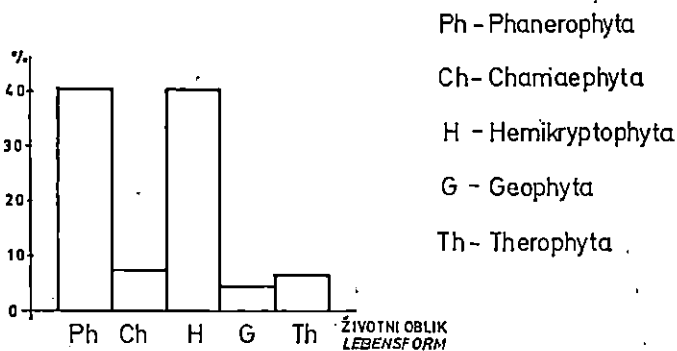
Subasocijaciju većim dijelom izgrađuju fanerofiti i hemikriptofiti (41 + 41%), a naročito je malo geofita, što je u skladu s ekološkim uvjetima naše zajednice (voda).

Genisto elatae-Quercetum roboris Horv.38  
 caricetosum remotae Horv.38

Sp. 3



SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA  
 SPEKTRUM DER FLORENELEMENTE



BIOLOŠKI SPEKTAR  
 BIOLOGISCHES SPEKTRUM

*Sindinamski odnosi.* Subasocijacija predstavlja vlažni tip slavonske šume, koja je u izvjesno doba godine pretežno pokrivena vodom. Ta voda dolazi bilo od oborina, koje se zadržavaju na teškima, nepropusnim tlima, bilo od izlivanja rijeke Spačve, Studve i njihovih pritoka.

Uska povezanost naše šume s vlažnim poplavnim staništima vidi se napose jasno na svim onim mjestima, koja iz bilo kojih razloga ostanu bez vode i postanu suša (odvodni jarci, nasipi). Na tim se mjestima mijenja bitni sastav šume i pojavljuju se novi elementi, strani našoj zajednici. Obično su to elementi iz susjedne šume lužnjaka i običnog graba. Prema tome određena je gornja ekološka granica spomenute subasocijacije (slavonske šume) s nedostatkom vlage. Slično je s donjom granicom spomenute šume s obzirom na najveću količinu vlage, koju još podnosi.

S obzirom da nemamo neke brojčane parametre, možemo samo na osnovi vegetacijskih mjerila reći da je šuma poljskog jasena (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 59) vlažnija od naše šume te da se jedna na drugu naslanjaju idući prema sušem staništu, a da je šuma lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (*Genisto elatae-Quercetum roboris acerosum tatarici*) suša od naše tipične slavonske šume te da se nalazi iznad nje, što se naročito vidi na vegetacijskim profilima (Graf. 12 i 13).

Glavač (1969) je u svom radu napisao (slobodan prijevod s njemačkog) slijedeće: »Na velikom prostoru raširene, dobro održane i periodički poplavljivane nizinsko-riječne šume, bogate hrastom lužnjakom i jasenom u Posavini (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* i *Genisto elatae-Quercetum roboris*) ne odgovaraju niti po svom ekonomiziranju vodom, niti po svom florističkom sastavu vrsta modelu riječno-nizinske šume tvrdih listača srednje Europe.« Naša istraživanja također potvrđuju navode Glavača (1969).

#### *Sistematski položaj*

Razred: *Alno-Populetea* Fk. et Fb. 64

(syn.: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37. p. p.)

Red: *Populetales* Br.-Bl. 31.

Sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 37

Podsveza: *Ulmion* Oberd. 53

Ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 38

(syn.: *Fraxino-Ulmetum effusae* Slav. 52)

Subass.: *caricetosum remotae* Ht. 38

Facies: *Rubus caesius*.

*Šumsko gospodarske karakteristike.* U toj je šumi rasla, a i danas raste poznata slavonska hrastovina, pojam kvalitete, s vrlo finim i uskim godovima, jer je upravo zbog svojih posebnih ekoloških uvjeta (česte poplave) bila vjekovima nedirnuta (bez sječe), pa se mogla razviti u pravu prašumu, najljepše teksture drva i najfinije strukture hrastovih stabala.

Orijentacijski parametri za tu šumu na spomenutom području bili bi slijedeći:

visina hrastovih stabala kreće se od 10—37 m;  
visina jasenovih stabala kreće se od 10—32 m;  
visina brijestovih stabala kreće se od 9—30 m;  
prsni promjer hrastovih stabala je od 10—70 cm;  
prsni promjer jasenovih stabala je od 10—50 cm;

prсни promjer brijestovih stabala je od 8—40 cm;  
broj hrastovih stabala po 1 ha iznosi 100—180 kom;  
broj jasenovih stabala po 1 ha iznosi 150—200 kom;  
broj brijestovih stabala po 1 ha iznosi 50—100 kom;  
drvena masa po 1 ha iznosi od 350—480 m<sup>3</sup>.

Navedene karakteristike nas upozoruju, da u spomenutoj subasocijaciji čovjek mora svoje zahvate podesiti tako, da podržavaju mješoviti karakter šume, a nikako da idu na njegovu štetu. To se postiže manjim vađenjem sporednih vrsta i čuvanjem divljih voćaka prilikom izvođenja proreda.

Prirodna obnova u toj šumi je apsolutno moguća, jasno u sadašnjim uvjetima uz ograđivanje i pripremu tla za naplodnju.

e) *Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem — Eichenauenwald mit Tatarenahorn (Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici subass. nova)*

*Literatura.* Moramo odmah na početku istaći, da je literatura u pogledu navedene subasocijacije vrlo oskudna, jer se ta zajednica do danas nije opisivala u Posavini. Naša subasocijacija ne pripada svezi *Aceri (tatarico)-Quercion Zólyomi-Jakucs 57* niti je u njoj kao takva opisana, već naprotiv spada u svezu *Alno-Quercion roboris* Ht. 37 i podsvezu *Ulmion Oberd. 53*, u kojoj se također do danas nije opisivala za područje Posavine.\*

U SR BiH opisali su *Fukarek, Fabijanić i Stefanović* (1963) u donjem tijeku rijeke Lepenice sličnu asocijaciju *Horvatove* sveze pod nazivom *Genisto elatae-Quercetum Horvat* (1937) (syn.: *Aceri tatarici-Quercetum roboris* prov.). Spomenuti autori su tom prilikom objavili: »Za sada smo ostali uz (ispravljeni) naziv asocijacije kakav joj je dao *I. Horvat* (l. c.), iako nam naši snimci i poznavanje normalno razvijenih sastojina ove zajednice na ostalim područjima Bosne govore da bi njena (regionalna) karakteristika bila bolje izražena nazivom *Aceri tatarici-Quercetum roboris*«.

Smatramo da taj primjer jasno govori, da se *Acer tataricum* — kao svojstvena ili diferencijalna vrsta — može nalaziti i u fitocenozama izvan sveze *Aceri (tatarico)-Quercion*.

*Rasprostranjenost.* Na osnovi dosadašnjih istraživanja šumske vegetacije u Slavoniji i Baranji šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem rasprostranjena je mozaično na cijelom području istočne Slavonije i Baranje te predstavlja vezu (kariku) između mnogo vlažnije subasocijacije *G.-Q. caricetosum remotae* i mnogo suše i više asocijacije *Carpino betuli-Quercetum roboris*, odnosno njezinih subasocijacija *typicum* i *quercetosum cerris*.

Na istraživanom području ona zauzima 21% od cjelokupne površine i time je postala treća zajednica po veličini na spomenutom području.

\* *Horvat* (1938) piše: »Žestik (*Acer tataricum*) sam našao u zadnje doba kod Spačve u okolini Vinkovaca vrlo obilno i u vlažnim šumama lužnjaka, pa će trebati još ispitati njegovu sociološku pripadnost«. Mi smo to u ovom radu i učinili.

*Stanište fitocenoze.* Stanište ili biotop spomenute subasocijacije najbolje definiraju mikroreljef, matična podloga i tlo. Naime, fitocenoza se razvija na prostorno velikim zaravnjenim riječnim terasama, kojih je matična podloga pretaloženi močvarni prapor. Takve se terase nalaze neposredno uz velike rijeke i po svojoj nadmorskoj visini obično su više od ostalog terena. Najzapaženija je njihova golema prostornost i zaravnjenost terena. Nekada, dok su postojale direktne poplave rijeke Save, ti su tereni neizbježno plavljeni vodom visine 1—2 m, ali pošto zbog izvedenih melioracijskih radova takvih poplava više nema već 40 godina, to su ti tereni ostajali manje više vlažni, svježiji ili suhi. Zbog toga se na njima pojavilo naglo širenje žestilja (*Acer tataricum*) jer na istraživanom području i na području susjednih šuma jugozapadnog Srijema njemu odgovaraju upravo takvi tereni. Prilikom kartiranja šumske vegetacije spomenutog područja uočili smo, da se žestilj javlja uvijek na granicama cenoza i to od suših na vlažnije, tj. tamo gdje prestaje obični grab javlja se odmah žestilj, pa ako se teren naglije spušta, žestilj prestaje i imamo ga samo u jednom uskom graničnom pojasu od nekoliko metara. Naprotiv, ako se teren samo malo spustio i postao ravan u obliku terase, a vlaga nije velika, onda se žestilj toliko raširi i namnoži, da tvori šibljake u sloju grmlja.

Tlo tih riječnih terasa je odlično i bogato humusom. Spomenuta subasocijacija se razvija na mineralno-močvarno glejnom umjereno-izraženom tlu, slabo kisele reakcije, koje se pH kreće od 5,7—6,1.

Zbog svoga mješovitog karaktera u sloju drveća i grmlja zajednica vraća goleme količine organskih tvari tlu otpalim lišćem, grančicama i plodovima. Ta je količina prema našim istraživanjima u 1971. g. iznosila 4926 kg/ha u šumskom bazenu Spačve (Tab. III).

Biotski utjecaji imali su svoj odraz i na tu subasocijaciju, iako nešto manje nego u drugim zajednicama, jer je zbog svojih specifičnih uvjeta gusto obrasla grmljem, kroz koje se stoka teško probija pa nerado i ulazi u tu zajednicu.

Brijest se i u toj zajednici posušio, kao uostalom i u svim ostalim zajednicama istraživanog područja gdje je do sada sudjelovao.

Općeniti problem za cjelokupnu Posavinu je pronaći vrstu drveća, koja bi u uzgojnom pogledu mogla zamijeniti odumrli brijest, ali to nije lako riješiti, tako da je i danas taj problem ostao otvoren.

U opisanoj subasocijaciji spomenuta poteškoća je donekle ublažena pojavom žestilja (*Acer tataricum*), koji svojom ekspanzivnosti prodire u sloj drveća. Imali smo prilike vidjeti na spomenutom području stabla žestilja, kojih prsni promjer doseže od 15—25 cm, a visina 8—12 m. S obzirom da žestilj podnosi zasjenu kao i brijest, uspio je donekle zamijeniti brijest u toj subasocijaciji. Međutim, tehnička vrijednost žestilja je vrlo mala u odnosu na brijest, pa je to jedna od njegovih ozbiljnih slabosti.

Gubar i ostali štetnici s jednakim intenzitetom napadaju i tu zajednicu kao i ostale na tom području.

*Floristički sastav i građa zajednice.* Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem je u fitocenološkom pogledu jasno izražena zajednica, koja se u svim slojevima odlikuje značajnim sastavnim elementima. Florističke i sociološke značajke spomenute zajednice prikazali smo u fitocenološkoj Tab. 4. S najvećom stalnosti javlja se u toj šumi hrast

*Srodnost u sastavu šume lužnjaka s velikom žutilovkom*  
*Verwandschaft in der Zusammensetzung des Eichen-Auenwaldes*

Tab. 4

Asocijacija — Assoziation	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris</i> Horv. 38			
Subasocijacija Subassoziation	<i>aceretosum tatarici subass. nova</i>	<i>caricetosum brizoidis</i>	Ass. <i>Aceri tatarici- -Quercetum</i> prov.	Ass. <i>Acereto tatarici- -Quercetum roboris (rossicum)</i>
Autori — Autoren Broj snimaka — Aufnahmezahl	Rauš 69—72 10	Horvat 38 6	Fukarek et al. 63 5	Zólyomi 57
Lokalitet — Lokalität	Bazen Spačva Spačva-Becken	Draganički Lug, Šašinovečki Lug	Donji tok rijeke Lepenice, SR BiH Unterlauf des Flusses Lepenica SR B. u. H.	Blatno jez. i Sred. Mađarska Plattensee und Mittelungarn
1	2	3	4	5
<p>I. SLOJ DRVEĆA — BAUMSCHICHT</p> <p>Svojevrsne vrste asocijacije: Assoz.-Charakterarten:</p> <p><i>Quercus robur</i> <i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Ulmus carpiniifolia</i></p> <p>Svojevrsna vrsta sveze, reda i razreda: Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterart:</p> <p><i>Populus alba</i></p> <p>Diferencijalne vrste — Differential-Arten:</p> <p><i>Acer campestre</i> <i>Carpinus betulus</i> <i>Acer tataricum</i> <i>Prunus avium</i></p>	<p>V 3-4 IV. R-1 III +</p> <p>I R-(+)</p> <p>III +-1 III R-1 II + II R-+</p>	<p>V 3-5</p> <p>I +</p>	<p>V +-5 III + III +</p> <p>V +-1 V +-1</p>	<p>V 5 IV +</p> <p>V 2</p>



1	2	3	4	5
Ostale neopredijeljene vrste: Begleiter:				
<i>Pyrus pyraeaster</i>	III R-1			
<i>Malus silvestris</i>	I +			
II. SLOJ GRMLJA — STRAUCHSCHICHT				
Svojtvene vrste asocijacije: Asoz.-Charakterarten:				
<i>Ulmus carpiniifolia</i>	IV +-1	I 1	III +	
<i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i>	II (+)-1	V +-2	III +	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	II R-1		I +	
Svojtvena vrsta sveze, reda i razreda: Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterart:				
<i>Viburnum opulus</i>	III (+)-+	IV +-1	V +-1	
Diferencijalne vrste — Differential-Arten:				
<i>Crataegus oxyacanta</i>	V +-3			
<i>Cornus sanguinea</i>	V 1	II +-1	V +	IV +
<i>Crataegus monogyna</i>	V 1-3		V 1	
<i>Acer tataricum</i>	V 1-2		V +-4	
<i>Acer campestre</i>	V +-1			
<i>Ligustrum vulgare</i>	IV 1	III +-1		I +
<i>Prunus spinosa</i>	IV +-1	II +	V +	
<i>Euonymus europaea</i>	IV +	II +	IV +	III +-1
<i>Cornus mas</i>	III +-2			
<i>Lonicera caprifolium</i>	III 1-2			
<i>Corylus avellana</i>	II +-1	IV +-2	V +-2	
<i>Prunus avium</i>	II R-+			
<i>Carpinus betulus</i>	I R-+	IV R-+		
Ostale neopredijelj. vrste: Begleiter:				
<i>Pyrus pyraeaster</i>	III +	III +-1	III +	
<i>Rhamnus cathartica</i>	III R-+	I +		I +
<i>Frangula alnus</i>	II R-+	IV +-2		
<i>Rosa canina</i>	II R		IV +	

1	2	3	4	5
<i>Amorpha fruticosa</i>	I (3)			
<i>Malus silvestris</i>	I R-+			
<i>Tilia cordata</i>	I R			III +-1
<b>III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA:</b>				
<b>KRAUTSCHICHT:</b>				
Svojstvene vrste asocijacije:				
Asoz.-Charakterarten:				
<i>Fraxinus angustifolia</i>	III +-1			
<i>Quercus robur</i>	III +	III +		
<i>Ulmus carpiniifolia</i>	I +			
<i>Carex remota</i>	I +	III +-1	V +-1	
<i>Carex strigosa</i>	I +			
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda:				
Verbands-, Ordnungs- und				
Klassen-Charakterarten:				
<i>Circaea lutetiana</i>	V +-2	IV (+)-1	V +-1	
<i>Rubus caesius</i>	V (+)-1			
<i>Rumex sanguineus</i>	III +-1		II +	
<i>Lycopus europaeus</i>	III R-+	V +-1		
<i>Veronica montana</i>	II +-1			
<i>Valeriana officinalis</i>	II R-+	III +	III +	
<i>Aegopodium podagraria</i>	II R-+		V +-2	
<i>Carex brizoides</i>	I +	V 2-5	V +-2	
<i>Cucubalus baccifer</i>	I +			
<i>Festuca gigantea</i>	I R-+			
<i>Nephrodium spinulosum</i>	I R-+	V (+)-1	II +	
<i>Clematis vitalba</i>	I +			
<i>Helleborine latifolia</i>	I +			
<i>Stachys silvatica</i>	I +			
Diferencijalne vrste — Differential-Arten:				
<i>Brachypodium silvaticum</i>	IV +-2		IV +-2	IV +
<i>Acer tataricum</i>	III +-1			
<i>Lygustrum vulgare</i>	III +-1			
<i>Carex silvatica</i>	III +-1			
<i>Carpinus betulus</i>	III R-+			

1	2	3	4	5
<i>Torilis anthriscus</i>	II +-1			
<i>Sanicula europaea</i>	II +-1			
<i>Aegopodium podagraria</i>	II R-+			
<i>Agrimonia eupatoria</i>	II R-+		II +	
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	II R-+			
<i>Tamus communis</i>	II R-+			
<i>Cornus sanguinea</i>	I +-1			
<i>Crataegus monogyna</i>	I +			
<i>Acer campestre</i>	I +			
<i>Prunus avium</i>	I +			
<i>Cornus mas</i>	I +			
Ostale neopredijeljene vrste:				
Begleiter:				
<i>Geum urbanum</i>	V +-1	V	V +-1	V +
<i>Ajuga reptans</i>	IV +-1	IV +-1	IV +-1	
<i>Primula vulgaris</i>	IV +-1	III +-1		
<i>Viola silvestris</i>	IV +		II +	
<i>Lysimachia nummularia</i>	IV +-1	V +-2	V +-3	
<i>Glechoma hederacea</i>	III +-1	IV +	V +-3	
<i>Scrophularia nodosa</i>	III R-1	II +		I +
<i>Fragaria vesca</i>	III +-1			
<i>Carex praecox</i>	III +			
<i>Prunella vulgaris</i>	III R-+		IV +-2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	III +-1	II +	II +	
<i>Nephradium filix-mas</i>	III (R)-1			
<i>Ranunculus ficaria</i>	II +-1			
<i>Hedera helix</i>	II +-1			
<i>Hypericum hirsutum</i>	II +			
<i>Arum maculatum</i>	II R-1			
<i>Ranunculus repens</i>	II R-+	V +-2	V +-1	
<i>Juncus effusus</i>	II +	IV +-1		
<i>Alliaria officinalis</i>	II R-+			II +
<i>Peucedanum palustre</i>	II R-+			

1	2	3	4	5
<i>Humulus lupulus</i>	II R - +			
<i>Galium cruciatum</i>	II +			
<i>Heracleum sphondylium</i>	II R - +			
<i>Iris pseudacorus</i>	II R	I +		
<i>Colihycum autumnale</i>	I + -1			
<i>Stachys palustris</i>	I + -1	I +	V + -1	
<i>Succisa pratensis</i>	I +			
<i>Prunella laciniata</i>	I +			
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	I +	V + -1		
<i>Veronica scutellata</i>	I +	III + -1		
<i>Myosotis scorpioides</i>	I (+)	V + -1		
<i>Ranunculus auricomus</i>	I + -R			

i dr. — u. a.

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
46 vrsta  
Arten

i dr. — u. a.

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
47 vrsta  
Arten

i dr. — u. a.

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
33 vrsta  
Arten

i dr. — u. a.

Preostalo:  
56 vrsta  
(pretežno  
termofilnih)  
Auss. vorh.  
56 Arten  
(überwiegend  
thermophil)

lužnjak (*Quercus robur*), a nešto rjeđe dolazi poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) i nizinski brijest (*Ulmus carpinifolia*). U sloju drveća prisutni su još klen (*Acer campestre*), žestilj (*Acer tataricum*), divlja kruška (*Pyrus pyrastrer*), divlja jabuka (*Malus silvestris*), a javlja se već mjestimično i obični grab (*Carpinus betulus*) (Fot. 7 i 8).

U sociološkom pogledu je u sloju drveća najznačajniji edifikator hrast lužnjak i subedifikator žestilj. Njima pripada u dijagnostičkom pogledu prvenstvo, jer su stalno prisutni u subasocijaciji, i to ne samo u sloju drveća već i u sloju grmlja (žestilj naročito).

Sloj grmlja je naročito dobro razvijen te tvori pokrovnost od 20—30%. Kao diferencijalne vrste za tu subasocijaciju navodimo slijedeće: *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Acer tataricum*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Lonicera caprifolium*, *Corylus avellana* i dr. (Tab. 4).

Sloj prizemnog rašća je u odnosu na sloj grmlja slabije razvijen i ima pokrovnost 60—90%. Među značajnije vrste asocijacije spadaju *Carex remota* i *Carex strigosa*. Sveža i red zastupljeni su vrstama: *Circaea luteiana*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Lycopus europaeus*, *Veronica montana* i dr.

Diferencijalne vrste u sloju prizemnog rašća su: *Brachypodium silvaticum* (naročito *Brachypodium silvaticum* var. *palustre* Erdeši 65), *Carex silvatica*, *Torilis anthriscus*, *Sanicula europaea*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Tamus communis* i dr. (Tab. 4).

Uz svojstvene i diferencijalne vrste subasocijacije javlja se veliki broj pratilica s većim ili manjim sudjelovanjem.

**Raščlanjenost.** U tipološkom smislu moglo bi eventualno doći do raščlanjenja zajednice, ali s fitocenološkog gledišta mi je dalje ne bismo raščlanjivali, jer u okviru tako shvaćenih vegetacijskih mjerila u potpunosti zadovoljuje i predstavlja i u gospodarskom smislu zaokruženu cjelinu.

**Spektar flornih elemenata.** Florni elementi zastupljeni su u slijedećim odnosima i to: eurazijski s 49%, cirkumpolarni i kozmopolitski s 12%, pontsko-panonski s 7%, europski i srednjeeuropski s 26%, atlantsko-mediteranski i submediteranski sa 6% (v. prilog Sp. 4).

**Biološki spektar.** Biološki spektar životnih oblika načinjen je iz 10 fitocenoloških snimaka (Tab. 4) s ukupno 133 vrsta, koje pokazuju slijedeću pripadnost: *phanerophyta* 35% (Ph), *chamaephyta* 5% (Ch), *hemikryptohyta* 44% (H), *geophyta* 9% (G), i *therophyta* 7% (Th). Iz toga proizlazi da naša subasocijacija pripada hemikripto-fanerofitskoj (44 + 35%) zajednici uz manje sudjelovanje geofita 9%.

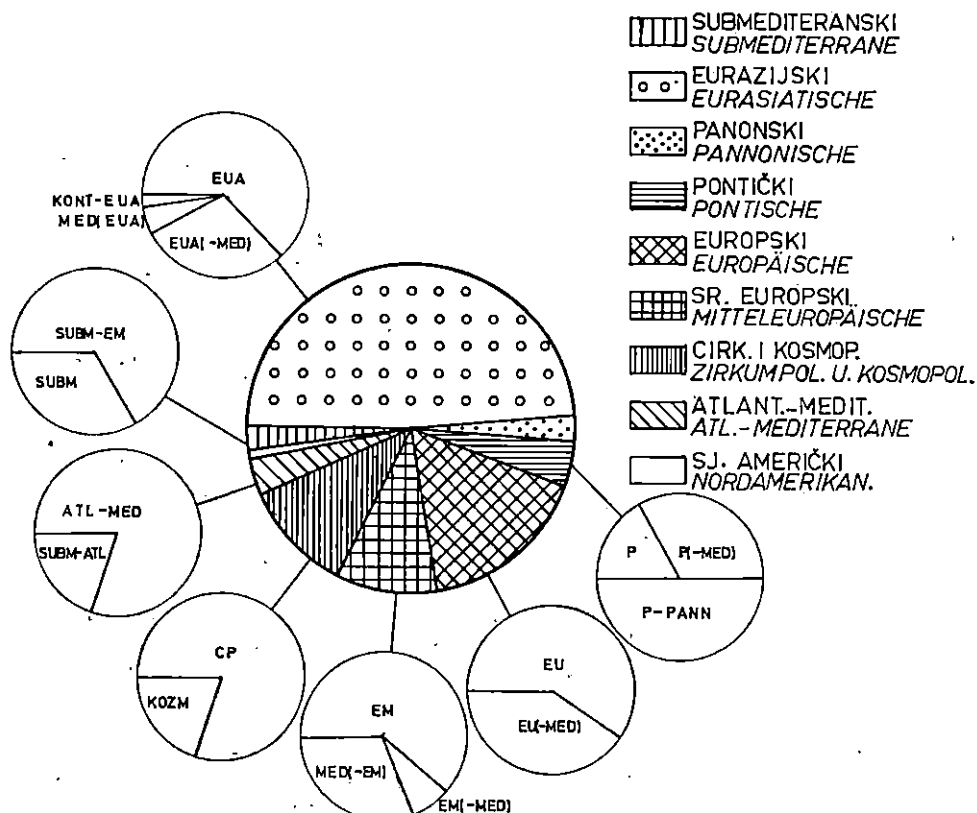
Iznesemo li usporedne podatke bioloških oblika za naše tri najvažnije subasocijacije istraživanog područja te grupirano zastupljenost tih oblika, vidjet ćemo i po tome da se naša subasocijacija nalazi u sredini, što smo već u nekoliko navrata naveli. Evo te usporedbe: (vidi tabelu na str. 301).

Prva grupa biljaka u koju spadaju biljke s oznakom Ph i H smanjuje se idući od vlažnijega k sušem staništu (niza—terasa—greda).

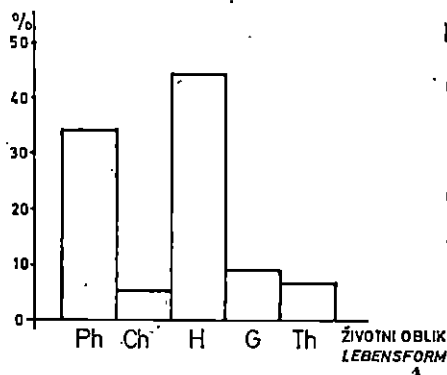
Drugu grupu biljaka tvore biljke sa životnim oblikom G. Ona se, naprotiv, povećava i to znatno (četiri puta) idući od vlažnijega staništa k sušem, što je sasvim logično, jer je poznata činjenica da u redu *Fagetalia* ima najviše geofita, a znatno manje u redu *Populetalia*.

Genisto elatae-Quercetum roboris Horv. 38  
aceretosum tatarici subass.nova

Sp. 4



SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA  
SPEKTRUM DER FLORENELEMENTE



- Ph - Phanerophyta
- Ch - Chamaephyta
- H - Hemikryptophyta
- G - Geophyta
- Th - Therophyta

BIOLOŠKI SPEKTAR  
BIOLOGISCHES SPEKTRUM

Vlažnost tla Bodenfeuchtigkeit	Naziv fitocenoze Waldassoziation	Površinska zastupljenost Besiedelung %	Broj biljaka Anzahl der Pflanzen	Životni oblik Lebensform		
				Ph+H	G	Ch+Th
				%		
Svježe do suho Frisch bis trocken	<i>Carpino betuli-Quercetum roboris typicum</i>	35	91	72	16	12
Vlažno do svježe Feucht bis frisch	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici</i>	21	133	79	9	12
Mokro do vlažno Nass bis feucht	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae</i>	31	91	82	4	14

Treća grupa biljaka sa životnim oblicima Ch i Th indiferentno se odnosi na uvjete staništa istraživanog područja, što je također jasno ako se uzme u obzir, da su te biljke ubikvisti, kao npr.: *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea*, *Alliaria officinalis*, *Galium aparine*, *Polygonum hydropiper*, *Lapsana communis*, *Stellaria media* i dr.

**Sindinamski odnosi.** Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem ima važnu ulogu u sindinamskim odnosima šuma u bazenu Spačve. Ona tvori sponu između reda *Fagetalia* i *Populeitalia*. O tom njezinu sindinamskom karakteru najočitiije govore biljke iz oba reda, zastupljene u svim slojevima, npr. *Anemone nemorosa* (Fag.), *Aristolochia clematidis* (Pop.), *Cardamine dentata* (Pop.), *Carex silvatica* (Fag.), *Cucubalus baccifer* (Pop.), *Euphorbia amygdaloides* (Fag.), *Festuca gigantea* (Fag.-Pop.), *Galanthus nivalis* (Fag.-Pop.), *Geranium robertianum* (Fag.), *Humulus lupulus* (Pop.), *Primula vulgaris* (Fag.), *Rubus caesius* (Pop.), *Rumex sanguineus* (Fag.), *Carpinus betulus* (Fag.), *Fraxinus angustifolia* (Pop.) i dr.

Tabela 4 također pokazuje srodnost i povezanost naše subasocijacije s ostalim srodnim zajednicama.

**Sistematski položaj.** Prema svom sistematskom položaju navedena subasocijacija spada u slijedeće sistematske jedinice:

Razred: *Alno-Populetea* Fk. et Fb. 64,

Red: *Populeitalia* Br.-Bl. 31,

Sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 37,

Podsveza: *Ulmion* Oberd. 53,

Ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 38,

Subass.: *aceretosum tatarici* nova

**Šumsko gospodarske karakteristike.** Ta šumska fitocenoza ima važnu ulogu u gospodarskom pogledu. Njezin sastav i strukturu mogu približno osvijetliti podaci, izmjereni na fitocenološkoj plohi 20×20 m<sup>2</sup> u predjelu Desičevo, 7c, starost sastojine 90 god. Donosimo te podatke:

Vrst drveća Baumart	Broj stabala Stammzahl	Prsni promjer Brusthö- hendurch- messer	Visina Höhe	Temeljnica Grund- fläche	Drvena masa Masse
		cm	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Hrast Stieleiche	11	21—46	29—33	1,10	17,42
Grab Hainbuche	5	12—20	16—19	0,09	0,90
Klen Feldahorn	3	18—30	20—23	0,15	1,85
Polj. jasen Feldesche	1	37	33,5	0,11	1,53
Divlja kruška Holzbirne	1	13	11,5	0,01	0,09
Ukupno Insgesamt	21	—	—	1,46	21,79

Orijentacijski prosječni parametri za tu šumu bili bi slijedeći:

visina hrastovih stabala kreće se od 15—33 m,  
visina jasenovih stabala kreće se od 14—32 m,  
visina grabovih stabala kreće se od 10—20 m,  
visina klenovih stabala kreće se od 10—25 m,  
prsni promjer hrastovih stabala je od 15—50 cm,  
prsni promjer jasenovih stabala je od 20—40 cm,  
prsni promjer ostalih vrsta stabala je od 10—30 cm,  
broj hrastovih stabala po 1 ha iznosi 200—250 kom,  
broj jasenovih stabala po 1 ha iznosi 50—100 kom,  
broj ostalih vrsta po 1 ha iznosi 200—300 kom,  
drvena masa po 1 ha kreće se od 350—450 m<sup>3</sup>.

Prije izvođenja prirodne regeneracije tlo se mora naročito pripremiti da može primiti sjeme. Ta priprema se očituje u pravovremenom otklanjanju pregusto razvijenog sloja grmlja kao i u ograđivanju sastojine da se onemogući ulazak stoke i divljači u spomenute sastojine za vrijeme predzabrane i zabrane.

f) *Tipična šuma poljskog jasena — Typischer Knotenblumen-Feldeschenauenwald (Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum Glav. 59)*

*Literatura.* Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) i njegov areal prvi je opisao za našu zemlju Fukarek (1948, 1954, 1955, 1956, 1957 i 1960). Iz tih radova jasno se vidi pridolazak i ekološki zahtjevi poljskog jasena.

Fukarek (1954) navodi: »Još prije dosta kratkog vremena vladalo je kod nas mišljenje, da na našem području dolaze samo dvije vrste jasena i to obični ili bijeli (u ovom radu ga nazivam gorski, jer mi se ovaj naziv čini prikladnijim od naziva poljski) tačnije, *Fraxinus excelsior* L. i crni jasen *Fr. ornus* L. Vrsta *Fraxinus excelsior* L. bila je kod nas poznata s vrlo različitih staništa, kako onih u Primorju,



tako i onih u kontinentalnim predjelima Panonije, pa naravno i sa onih na našim planinama. Očito je bilo da su se pod nazivom *Fr. excelsior* L. zamjenjivala katkada, već od ranije, po botaničarima utvrđena staništa poljskog jasena. Za naše Primorske predjele nije bilo teško utvrditi ovu zabludu. Međutim, za »obični« ili »bijeli« jasen na području Panonije nije se moglo na osnovi nekih podataka literature naći pozitivan i siguran odgovor...

Poljski jasen zajedno sa svim svojim brojnim varijetetima raste razasut na jednom vrlo širokom području, koje se proteže uz obale Sredozemnoga i Crnog mora, zatim uz obale Atlantika u Portugalu i Zapadnoj Francuskoj te na području Panonije. Prema tome on nije isključiva mediteranska vrsta, niti čak submediteranska, nego ima šire mediteransko-pontsko rasprostranjenje s produženjem areala u atlantsko područje te s jednim izdvojenim područjem u kontinentalnim predjelima Panonije. On je dakle vrsta južne i jugozapadne Evrope, sjeverne i zapadne Azije.

U svojoj botaničkoj literaturi nalazimo prvi put na sumnju, da li se baš u našim slavonskim šumama nalazi *Fr. excelsior*, kod *Horvata* (51.), koji doduše samo pretpostavlja da bi se tu mogao nalaziti i poljski jasen. I *Arnić* (52.) je u nekim svojim pokusima s jasenima naveo poljski jasen iz Slavonije.

Svi ovi navodi i sumnje navele su nas na to, da ovom pitanju posvetimo veću pažnju. I već prvi susret s jasenima na području oko Novske u Hrvatskoj pokazao je, da su naši stručnjaci griješili kada su ga označivali kao *Fr. excelsior*. Naša daljnja istraživanja pokazala su, da je na cijelom području Panonije rasprostranjen poljski jasen, a ne *Fr. excelsior*, ali i da se tu radi svakako o jednoj stanišnoj rasi, koja se razlikuje od one u Primorju, međutim, koja ipak, po svim svojim osobinama sistematski pripada tipu »termofilnog uskolišnog« poljskog jasena.

Šumu poljskog jasena s kasnim drijemovcem prvi je za Hrvatsku opisao *Glavač* (1959) i odmah ju je podijelio u dvije subasocijacije (*typicum* i *alnetosum glutinosae*). *Horvat* (1963) i ostali istraživači šumske vegetacije nizinskog područja Hrvatske prihvatili su taj opis i podjelu, pa se ta fitocenoza kao takva navodi kod svih istraživanja.

*E. Vukičević* (1959) je u svom radu »Šumske fitocenoze bosutskog lovišta« u jugozapadnom Srijemu opisala jasenovu šumu pod nazivom *Querceto-Genistetum elatae* Horv. facies poljskog jasena (*Fraxinus oxycarpa*) i tom je prilikom iznijela slijedeće: »Šumari nazivaju sastojine ovih šuma čistim jasenovim sastojinama. U gazdinskom smislu svakako da se ove šume mogu tako shvatiti, ali ako se pogleda njihov floristički sastav, ovaj naziv s fitocenološkog gledišta ne bi mogao da se usvoji. Mi ove šume uzimamo kao jednu varijantu as. *Querceto-Genistetum elatae* Horv., tj. kao njen facies koga čini poljski jasen (*Fraxinus oxycarpa*). Ove šume su na najvlažnijem staništu asocijacije *Q. G. e.* One su češće plavljene od ostalih i imaju najviši nivo podzemnih voda, o čemu govore ranije izneti dijagrami.«

*Erdeši* (1971) navodi, da u fitocenoze šuma jugozapadnog Srijema spada i šuma poljskog jasena na zabarenoj ritskoj crnici (fragm.) i naziva je *Genisto elatae-Quercetum* subass. *Leucoio-Fraxinetum*.

Unatoč tome što je *Glavač* (1959) u svom prvobitnom opisu šume poljskog jasena imao svega jednu snimku iz područja bazena Spačve (Debrinja) (usp. *Glavač* 1959), mi smo na osnovi naših daljnjih istraživanja šumske vegetacije spomenutog područja utvrdili, da ta šumska asocijacija u svom tipičnom obliku postoji na tom terenu, i prema tome stojimo na stajalištu da su *Glavačeve* postavke ispravne. Koliko je nama poznato, ista asocijacija postoji još i u šumama jugozapadnog Srijema, s time što se postupno gubi idući dalje prema istoku (negdje ispred Srem. Mitrovice), gdje poljski jasen pridolazi pojedinačno na vlažnijim mjestima.

Pridolazak poljskog jasena u nizinskim šumama s ekološkog gledišta proučavao je *Dekanić* (1959). Zakorjenjivanje poljskog jasena u različitim fitocenoza nizinskih šuma istražio je *Prpić* (1966).

*Rasprostranjenost.* *Glavač* (1959) o rasprostranjenju ove asocijacije piše: »Glavno područje rasprostranjenja šume poljskog jasena s kasnim drijemovcem nalazi se na glinenim aluvijalnim terenima Posavske Hrvatske od Siska do Spačve. Najveće i najljepše površine nalaze se u lipovljanskim posavskim šumama, Javičkoj Gredi kod Jasenovca i Kamarama kod Novske. U tom dijelu Posavine zauzima ona oko 2.000 ha. Idući prema istoku, zbog suše klime i provedenih odvodnja, površine se znatno smanjuju. U Podravini našao sam je samo fragmentarno razvijenu«.

Na području naših istraživanja sudjeluje spomenuta zajednica na površini od oko 1% (cca 400 ha), a njezine sastojine protežu se i dalje od šumskog bazena Spačve prema istoku na šume jugozapadnog Srijema.

*Stanište fitocenoze.* Među najvažnije činitelje koji uvjetuju razvoj asocijacije spadaju u prvom redu mikroreljef te, s njim u vezi, stagnirajuća i podzemna voda (pošto direktnih poplava Save više nema) kao i tlo, koje može biti bazične i kisele reakcije.

U orografskom pogledu na istraživanom području zauzima fitocenoza bare i tanjure. Tanjur je otvorena ili zatvorena udubina na tlu. Voda se iz viših tanjura slijeva u niže (otvoreni) ili se iz njih uopće ne može iscijediti (zatvoreni), pa odatle nestaje tek isparivanjem. Na istraživanom području predstavljaju bare dublje tanjure, gdje se oborinska voda iz susjednih terena sabire i tu stagnira, a nestaje tek isparivanjem. U takvim plićim barama i tanjurima razvija se tipična šuma poljskog jasena. Bare, koje leže u većim udubljenjima, nisu obrasle šumskim drvećem, jer se jasen privukao do krajnje granice mogućnosti opstanka šume (barska granica šume).

Prilikom prvoga *Glavačeva* opisa fitocenoze (1959) tla te asocijacije nisu bila istražena.

Pedološka istraživanja u šumama poljskog jasena u bazenu Spačve pokazala su, da se razvija na mineralno-močvarnom, glejno-karbonatnom tlu, kojeg se pH u n-KCL na dubini do 50 cm kreće od 6,6—7,00, pa je to tlo praktički neutralno. Takvo tlo obično se razvija u tanjurastim udolinama pored Save. Naprotiv, pored Spačve u većim udolinama i barama razvijeno je nekarbonatno glejno tlo, koje također obrašćuje šuma poljskog jasena s mnogo kasnog drijemovca.

Šumski predjel Sočna — profil I:			
Broj sonde	Dubina podzemne vode u m		Nadmorska visina u m
	1. 4. 1970.	25. 8. 1970.	
VII	1,53	3,50	81,40
Šumski predjel Desićevo — profil II:			
Broj sonde	Dubina podzemne vode u m		Nadmorska visina u m
	16. 4. 1970.	14. 9. 1970.	
VI	1,67	3,50	80,70

Istraživanja visine podzemne vode u sastojinama poljskog jasena na spomenutom području pokazala su u tijeku 1970. godine slijedeće rezultate: (vidi tabelu na prethodnoj strani).

Istražujući nivo podzemne vode u pojedinim šumskim zajednicama, posebno nas je zanimalo, kako se tipična šuma poljskog jasena odnosi prema toj vodi. No, problem je bio u tome, što je sve jasenove šume spomenutog područja u 1970. godini od ožujka pa nadalje plavila površinska voda, nastala od naglog topljenja snijega i velikih oborina.

Nas je interesiralo, da li podzemna voda korespondira s površinskom poplavnom vodom u tim jasenovim šumama.

Pokus smo obavili 17. travnja 1970. godine na profilu I. Sočna, predjel Mala Blizna, vidi Graf. 12, pog. II, t. 1. (profil A-B) s detaljnim crtežom.

Da bismo to riješili, uzeli smo jednu šuplju željeznu cijev duljine 106 cm, vanjskog promjera 9 cm i šupljine 8 cm, zatim drveni bat, spužvu i holandsko svrdlo.

U vodu, koja je plavila jasenovu šumu, postavili smo cijev, koju smo zatim batom zabili u zemlju koliko god smo mogli, sve dok se nije gornja strana cijevi približila površini vode. Potom smo vezali spužvu na štap od 1 m i svu vodu iz te cijevi isisali pomoću nje. Tada su dva radnika stavila normalno holandsko svrdlo kroz tu cijev do tla, i počeli su bušiti kao i obično. Tlo je bilo glinasto i vrlo nepropusno, ali ispočetka ipak mokro. Na naše čuđenje, što smo bušenjem dalje napredovali, tlo je postajalo sve suše, i prava podzemna voda pojavila se tek na 1,53 m ispod razine tla, opet jasno u pjeskovitom sloju.

Podaci koje smo tom prilikom zabilježili su slijedeći:

1. duljina šuplje cijevi iznosila je 106 cm,
2. nakon zabijanja cijevi u tlo kroz vodu od vrha cijevi do površine vode bilo je 28 cm,
3. dubina površinske vode pored cijevi iznosila je 30 cm,
4. duljina cijevi, zabita u tlo bila je  $(106 - 58 = 48 \text{ cm})$  48 cm,
5. podzemna voda se javila na dubini od 211 cm računajući od vrha cijevi, a to znači da je nivo podzemne vode bio od razine tla na  $211 - 58 = 1,53 \text{ m}$ .

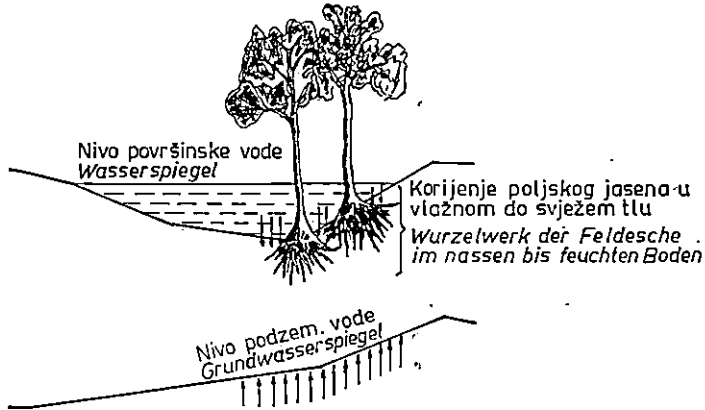
Takav pokus ponovili smo u odjelu 22k, Desićevo i dobili slične rezultate. Naime, bušenjem kroz površinsku vodu doprli smo do nivoa podzemne vode na 1,58 m, što potpuno odgovara, jer se radi o istim mikroreljefskim karakteristikama, istom tlu i istoj šumi poljskog jasena.

Odgovor na naše postavljeno pitanje glasi: podzemna voda na istraživanom području ne korespondira s površinskom poplavnom vodom, nastalom od topljenja snijega i oborina u tolikoj mjeri, eda bi se moglo smatrati, da se nivo podzemne vode izjednačio s nivoom površinske vode. Međutim, prema *Dekaniću* (1959) »... ni tla s teksturnom oznakom gline nisu homogenog sastava, jer kroz njih prodire korijenje i imaju pukotine koje omogućuju, da oborinske vode i vode koje se eventualno slijevaju s viših položaja, ulaze u tlo i iz tih pukotina dalje prodiru u kapilare...«, pa se voda uslijed kapilarnog djelovanja širi na sve strane u tlu...«, to znači da korespondiranje ipak postoji putem kapilara, ali ne u tolikoj

mjeri, da bi podzemna voda demonstrirala svoj tekući nivo u nepropusnim slojevima gline i da se takvo korespondiranje ne manifestira ometanjem razvoja korijenja šumskog drveća.

Taj odgovor uz ostala biološka svojstva poljskog jasena objašnjuje dolazak i uspijevanje poljskog jasena i njegove zajednice u barama istraživanog područja, tj. tamo gdje niti jedno drugo drvo neće rasti i ne može obrazovati svoje prirodne zajednice.

SKICA PRIDOLASKA POLJSKOG JASENA U BARI  
SKIZZE DES VORKOMMENS DER FELDESCHEN IN  
DER VERNÄSSTEN MIKROTIEFLAGE



Šuma poljskog jasena je izrazito monotipska, pa je zbog toga i priliv organske tvari od otpalog lišća i grančica u tijekom 1971. godine bio najniži od svih cenoza istraživanog područja te je iznosio 3.080 kg/ha u bazenu Spačve, a 4.370 kg/ha na području lipovljanskih šuma. Znatno veća količina (za 1.300 kg) listinca u lipovljanskim šumama pripisuje se optimumu cenoze, koji se nalazi upravo tamo oko Lipovljana i Jasenovca, gdje su obrast i sklop znatno veći (Tab. III).

Sastojine jasena stradaju na istraživanom području od jasenove pipe (*Stereonychus fraxini*) i maloga jasenova potkornjaka (*Hylesinus fraxini*), zbog čega ponekad dolazi i do sušenja pojedinih stabala ili grupa.

U fenološkom ritmu čitavog područja jasen zauzima značajno mjesto među drvećem, jer posljednji prolizava, a prvi gubi lišće, te mu je prema tome vegetacijska perioda najkraća.

Proljetni je aspekt u toj šumi naročito izražen močvarnim biljkama: *Caltha palustris*, *Cardamine dentata*, *Leucoium aestivum*, *Ranunculus repens*, *Iris pseudacorus*, *Myosotis scorpioides* i dr.

**Floristički sastav i građa zajednice.** Floristički sastav donosimo u Tab. 5 isključivo s područja naših istraživanja. Međutim, ondje su zastupljene sve svojstvene i diferencijalne vrste, koje navodi Glavač (1959) u svom prvobitnom opisu, tako da o svim daljnjim florističkim i sociološkim značajkama cenoze upućujemo na taj prvi opis (usp. Glavač 1959) (Fot. 9—12).

Tabelu 5 donosimo u prilogu, i ona jasno pokazuje srodnost svih jasenovih šuma u Posavini.

Sastav šume poljskog jasena  
Zusammensetzung des Feldeschen-Auenwaldes

Tab. 5

Asocijacija — Assoziation	Leucoio-Fraxinetum angustifoliae Glav. 59		
	Glavač 1959	Rauš 1969—72	Vukičević 1959
Autor			
Subasocijacija Subasoziation	<i>typicum</i>	<i>typicum</i> (8 snim. — Aufn.)	<i>Querceto-Genistetum</i> <i>elatae</i> Fac.: <i>Fraxinus</i> <i>angustifolia</i>
Lokalitet — Lokalität	Posavina Sava-Tal	Bazen Spačva Spačva-Becken	Jugozap. Srijem SW-Syrmien
1	2	3	4
<b>I. SLOJ DRVEĆA — BAUMSCHICHT</b> Karakteristična vrsta asocijacije: Asoz.-Charakterart: <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl Svojstv. vrsta sveze i reda: Verb.- u. Ordn.-Char.-Art: <i>Quercus robur</i> L. Ostale neopredij. vrste: Begleiter: <i>Ulmus laevis</i> Pall. <i>Acer tataricum</i> L.	V 5	V 3—5	V 3—4
<b>II. SLOJ GRMLJA — STRAUCHSCHICHT</b> Svojstv. vrsta asocijacije: Asoz.-Charakterart: <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl Svojstv. vrsta sveze: Verbands-Charakterart: <i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i> A. et G.	II R—+	II R—+	II +—2
	II	III (R)—1 I +	
	IV +—4	II R—1 I L	II 1—2 IV 1—2

1	2	3	4
Ostale neopredijelj. vrste — Begleiter: <i>Ulmus laevis</i> Pall. <i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Borkh. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. <i>Acer tataricum</i> L. <i>Crataegus oxyacantha</i> L. <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill. <i>Frangula alnus</i> Mill. <i>Acer campestre</i> L. <i>Viburnum opulus</i> L. <i>Sambucus nigra</i> L.		II R-2 II (R)-+ II +-1 II +-2 II + II + I + II + I + I R	I + II 1-3 I 1-2 V 1-3 II 1-2 I 1-2
III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA KRAUTSCHICHT			
Svojev. vrste asocijacije: Assoz.-Charakterarten: <i>Galium palustre</i> L. <i>Teucrium scordium</i> L. <i>Carex vesicaria</i> L.	IV +-4 V +-2 IV 1-4	V +-1 IV +-1 I 1	IV 1-4
Svojev. vrste sveze i reda: Verb.- u. Ordn.-Char.-Arten: <i>Carex remota</i> L. <i>Solanum dulcamara</i> L. <i>Lycopus europaeus</i> L. <i>Rubus caesius</i> L. <i>Rumex sanguineus</i> L. <i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i> A. et G. <i>Aristolochia clematitis</i> L.	III + IV + V + II + III +	IV R-2 IV + IV + III R-3 III + II +-1 I +	III 1-2 I + III +-2 II 1-2 IV 1-3
Ostale neopredijelj. vrste — Begleiter: <i>Poa palustris</i> L. <i>Mentha aquatica</i> L. <i>Lysimachia nummularia</i> L. <i>Iris pseudacorus</i> L. <i>Stachys palustris</i> L. <i>Prunella vulgaris</i> L.	V + V +-4 V +-3 V +-2 V +-1 I +	V +-2 V +-2 V + V R-+ V +-1 V +	III 2-3 II 1-2 IV 1-3 III 1-2 II +-2 II 1-2

1	2	3	4
<i>Caltha palustris</i> L.	II +	IV + -2	II 1-2
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	IV + -3	IV + -1	
<i>Potentilla reptans</i> L.	II +	IV +	III 1-2
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	I +	III + -1	
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	V + -5	III 1-2	
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	II +	III + -2	
<i>Euphorbia palustris</i> L.	V + -1	III + -1	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	V + -1	III (+) - +	
<i>Bidens tripartitus</i> L.	I +	III +	II 1-2
<i>Cardamine pratensis</i> var. <i>dentata</i> (Schult.) Neilr.	V + -1	II R-2	III + -3
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		II + -1	I +
<i>Veronica scutellata</i> L.	IV +	II R- +	
<i>Acer tataricum</i> L.		II + -2	
<i>Juncus effusus</i> L.	I +	II + -1	
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.		II +	
<i>Polygonum persicaria</i> L.	II +	II +	
<i>Carex strigosa</i> Huds.		II +	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	III +	II +	I +
<i>Carex riparia</i> Curt.	III +	II +	
<i>Urtica dioica</i> L.	III +	II R- +	
<i>Althaea hirsuta</i> L.		II R- +	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.		II R- +	
<i>Gratiola officinalis</i> L.	IV +	II R- +	
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.	I +	II R- +	
<i>Rhamnus cathartica</i> L.		II R- +	
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench		I 2	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl		I 1	
<i>Carex vulpina</i> L.	III +	I +	II 1-2
<i>Galega officinalis</i> L.		I +	I +
<i>Mentha arvensis</i> L.	V + -1	I +	
<i>Roripa amphibia</i> (L.) Bess.	III +	I +	
<i>Sium latifolium</i> L.	IV + -1	I +	I 1-2

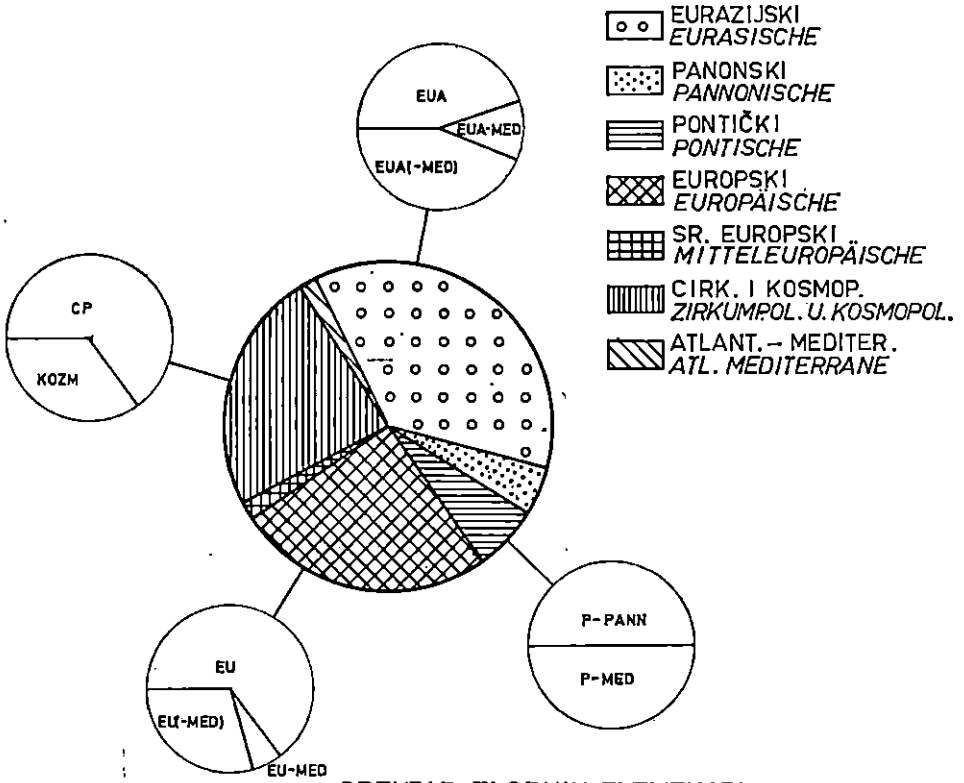
Preostalo:  
Auss. vorh.:  
22 vrste  
Arten

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
12 vrsta  
Arten

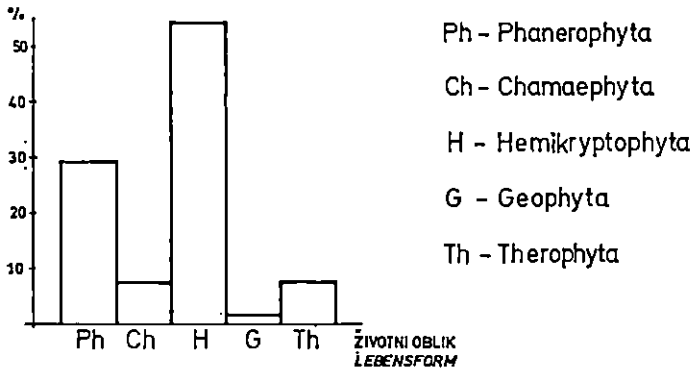
Preostalo:  
Auss. vorh.:  
17 vrsta  
Arten

Leucoio-Fraxinetum angustifoliae Glav.59  
typicum Glav. 59

Sp. 5



SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA  
SPEKTRUM DER FLORENELEMENTE



BIOLOŠKI SPEKTAR  
BIOLOGISCHES SPEKTRUM



*Raščlanjenost.* Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem zastupljena je na istraživanom području sa svojom tipičnom subasocijacijom. Poljski jasen se, međutim, nalazi primiješan u više šumskih zajednica, naročito s lužnjakom i crnom johom, no ne tvori zasebne vegetacijske jedinice.

*Spektar flornih elemenata.* Spektar flornih elemenata pokazuje slijedeće odnose: euroazijski elementi zastupljeni su s 37%, cirkumpolarni i kozmopolitski s 25%, pontsko-panonski s 10%, europski i srednjeeuropski s 27% i atlantsko-mediteranski s 1% (v. prilog Sp. 5).

*Biološki spektar.* U cenozi su zastupljeni slijedeći životni oblici: *phanerophyta* 29%, *chamaephyta* 7%, *hemikryptohyta* 55%, *geophyta* 2%, i *therophyta* 7%. Prema tome je to izrazito hemikripto-fanerofitska (55 + 29%) zajednica.

*Sindinamski odnosi.* Pravilo da se »s jasenom naplođuje svako ono tlo, koje Sava plavi«, nije više toliko aktualno kao nekada. No, i danas kada nema više tih velikih poplava Save, jasen je donekle održao svoju moć prodiranja na terene, kamo nijedna druga vrst drveća nizinskih područja ne može prodrijeti. Bare, kojih ima na istraživanom području oko 40%, postupno ali stalno zarašćuje poljski jasen. Prodor jasena u te bare i dalje se obavlja putem vode preko posrednih poplava (Fot. 13).

Pokušaj ali i nemogućnost prodiranja hrasta u takve bare pokazuje (Fot. 14).

Pokušat ćemo objasniti prirodnu dinamiku obrašćivanja jedne zatvorene elipsoidne bare i ulogu poljskog jasena u toj dinamici, koju smo na spomenutom području istraživali.

Sindinamski odnosi u obrašćivanju bare »Bistre«, Slavir, 8d:

Opažanje obavljeno 15. travnja 1971.

	Vegetacija	Dubina površ. vode u, cm
	<i>G.—Q. caricetosum remotae</i> (širi pojas)	0
Rub →	<i>Leucoio-Fraxinetum angustifoliae</i> (uži pojas)	5—10
bare	Red vrba: <i>Salix alba</i> , <i>S. fragilis</i> i <i>Populus alba</i>	10—15
	Nalet doplavljenog sjemena poljskog jasena u pogodnom trenutku i razvoj podmlatka između vrba i ispred njih	—
	Red grmolikih vrba: <i>Salix cinerea</i>	15—20
	Pojas od <i>Carex riparia</i> 10—15 m širine	20—30
Sredina →	Pojas od <i>Schoenoplectus lacuster</i> (širok):	30—60
bare	Pojas od <i>Carex riparia</i> , 10—15 m širine:	20—30
	Red grmolikih vrba: <i>Salix cinerea</i> :	15—20
	Nalet doplavljenog sjemena poljskog jasena u pogodnom trenutku i razvoj podmlatka između vrba i ispred njih:	—
	Red vrba: <i>Salix alba</i> , <i>S. fragilis</i> i <i>Populus alba</i> :	10—15
Rub →	<i>Leucoio-Fraxinetum angustifoliae</i> (uži pojas):	5—10
bare	<i>G.—Q. caricetosum remotae</i> (širi pojas):	0

Smatramo da prednji prikaz obrašćivanja bara na istraživanom području dovoljno jasno ilustrira važnu ulogu poljskog jasena u tom procesu.

Sistematski položaj.

Razred: *Alno-Populetalia* Fuk. et Fab. 64

Red: *Populetalia* Br.-Bl. 31

Sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 37

Podsveza: *Ulmion* Oberd. 53

Ass.: *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 59

Subass.: *typicum* Glav. 59

*Šumsko gospodarske karakteristike.* Čiste jasenove sastojine imaju na spomenutom području znatnu gospodarsku vrijednost, to više što proizvode drvenu masu tamo, gdje ne može niti jedna druga vrst drveća.

Orijentacijski prosječni parametri za takve sastojine spomenutog područja jesu slijedeći:

visina jasenovih stabala kreće se od 10—34 m,  
prsni promjer jasenovih stabala je u rasponu od 10—50 cm,  
broj jasenovih stabala po 1 ha iznosi 500—650 kom,  
drvena masa po 1 ha iznosi od 250—350 m<sup>3</sup>.

Nakon 80-godišnje ophodnje nastupa prirodna obnova jasenovih sastojina, a ukoliko zbog nedostatka uroda sjemena nije uspjela, može se nakon obavljene čiste sječe teren pošumiti jasenovim sadnicama iz prirodnog podmlatka. Ukoliko je teren melioriran, tj. ocjedit, može se pod motiku unijeti i hrastov žir, ako pak nije ocjedit, pokušaj unošenja hrasta će propasti.

g) *Tipična šuma crne joha s trušnjikom — Typischer Schwarzerlenwald mit Faulbaum (Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68 *typicum* subass. nova)

*Literatura.* Horvat (1938) piše: »Moja su dosadašnja sociološka istraživanja zadruga joha nepotpuna i ne mogu ni izdaleka pružiti pravu sliku njezine građe«. Njegova istraživanja crno-johinih šuma odnosila su se na Hrvatsko Zagorje i okolice Karlovca.

Glavač (1960) je u svojoj disertaciji »Crna joha u posavskoj i podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta« dao iscrpnu monografiju o toj vrsti drveća, ali se podaci većinom odnose na Podravinu, gdje su sastojine crne joha kompaktnije te pokrivaju veće komplekse. On je u Posavini postavio svoje plohe za istraživanje samo u šumarijama Lekenik, Sisak i Lipovljani. Prema tome, njegovim radom nije obuhvaćena čitava Posavina.

Glavač (1962) u svom radu »Osnovno fitocenološko raščlanjenje nizinskih šuma u Posavini« ne spominje zajednice, koje tvori crna joha u Posavini. Mi smatramo da su one i te kako značajne, pa zaslužuju da se o njima piše te da ih se pravilno razvrsta u fitocenološke jedinice kamo spadaju.

Teškoće su razumljive, ako se drži na umu da ta vrst drveća ima vrlo veliki areal rasprostranjenosti i da živi pod dosta različitim uvjetima.

Fukarek et al. (1963) opisali su šumu crne joha u donjem tijeku rijeke Lepenice, no ostavili su joj naziv po Horvatu (1938) (*Carici brizoidis-Alnetum* Ht. 38), jer je tamo samo fragmentarno razvijena pa nije pokazala svoj potpuni sastav, da bi se mogle utvrditi eventualne razlike.

Horvat (1963) za šumu crne joha s dugoklasim šašem (*Carico elongatae-Alnetum* (W. Kock) Tx' et Bodeux) piše: »Zajednica je raširena na tresetnim i humozno-glejnim tlima u Podravini, a ljetni je vodostaj uvijek iznad 80 cm, pa je upravo osciliranje podzemne vode temeljni faktor razvitka zajednice. Zajednica ima u našim krajevima izrazito reliktni karakter, te se održala od glacijala na posebnim staništima. Joha se nalazi u njoj u optimalnom razvitku. Zajednicu raščlanjuje V. Glavač u tri subasocijacije: subasocijaciju s *Iris pseudacorus*, s *Polygonum hidropiper* i s *Cornus sanguinea*«.

Mi smo šumu crne joha istraživali u Posavini (šume: Brezovica, Žutica, Opeka, Trstika, Spačva) (usp. Rauš 1968, 1971), zatim u Pokuplju (Rauš 1968).

*Rasprostranjenost.* Prema našim dosadašnjim istraživanjima tipična šuma crne joha s trušljikom razvijena je u Pokuplju i cijelom dijelu Hrvatske Posavine, gdje nedvojbeno dolazi na odgovarajućim staništima u mozaičkom rasporedu na manjim površinama.

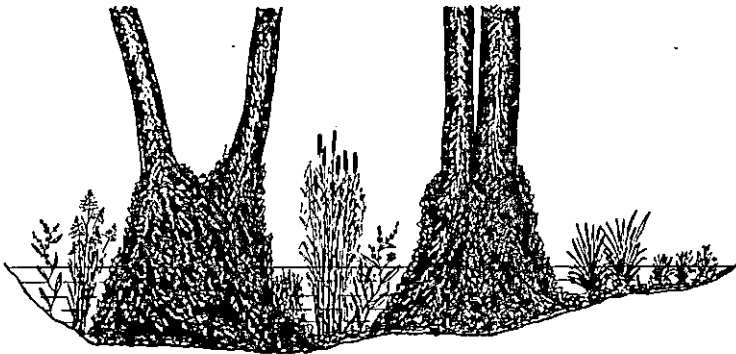
*Erdeši* (1971) navodi, da se crna joha u šumama jugozapadnog Srijema pojavljuje samo na četiri mjesta i to manje do po 20 stabala. Prema tome vidimo, da se crna joha u donjoj Posavini postupno gubi, a u Podunavlju skoro potpuno izostaje.

Za nas je od posebnog interesa rasprostranjenost crnojohinih šuma u bazenu Spačve. Asocijacija je razvijena u zibovima i oko njih te ukupno (obje subasocijacije) zauzima oko 3% površine istraživanog područja.

*Stanište fitocenoze.* U predjelu Sočna i Desićevo nalazi se poznati zib (staro korito rijeke Save), koji u velikom luku zađire od Save prema šumi, da bi se ponovno okrenuo prema Savi. Na taj način nastala je velika i duboka brazgotina kopitastog izgleda na tom, inače ravnom licu Posavine. Paralelno sa zibom teku nešto manji i plići rukavci, koje je Sava postupno napuštala povlačeći se u svoje današnje korito. Na tim, po prostranstvu velikim, površinama raste močvarna vegetacija zajedno s crnom johom.

Tipična šuma crne joha s trušljikom razvija se na organogeno-močvarnom tlu, slabo kisele reakcije, koje se pH na dubini do 50 cm kreće oko 5,7.

PRESJEK KROZ „ZIB“ U BAZENU SPAČVA  
QUERSCHNITT DURCH „ZIB“ IM SPAČVA-BECKEN



Pretežni dio godine fitocenoza je pod površinskom vodom dubine 20—70 cm (nekada i više). U 1970. stanište se osušilo, tj. voda je isparila i djelomično se procijedila u tlo tek u listopadu, a sve dotle fitocenoza je bila pod stagnirajućom vodom. Naprotiv, u 1971. godini, koja je bila izrazito sušna, površinska voda na staništima crne johe nestala je već u travnju i cijele je godine tlo bilo suho. Nivo podzemne vode izmjereno je u kolovozu 1971. godine u bari Vel. Blizna i nalazio se na 1,91 m dubine.

Upravo zbog te stagnirajuće površinske vode crna joha razvija posebne čunjaste pridanke (Fot. 17), oko kojih se skuplja mulj i stvara tlo, pa na taj način uspijeva vegetirati usprkos ležanju površinske vode, jer joj se dio korijenja nalazi iznad nivoa površinske vode.

Fitocenoza odbacuje velike količine organske tvari preko otpalog lišća i drugih otpadaka. Ta je količina u 1971. godini iznosila 4480 kg/ha u bazenu Spačve, a 5350 kg/ha na području lipovljanskih šuma (v. Tab. III).

Od biotskih utjecaja na šumu u prvom redu spominjemo čovjeka, jer je on vodeći melioracijske radove i sječe u Posavini intenzivno utjecao na razvitak šume crne johe. U posljednja dva desetljeća naglo se razvila industrija za kemijsku preradu drva, koja za svoje potrebe upravo traži meko drvo, pa je zbog toga pojačana sječa crne johe, jer joj je naglo porasla upotrebna vrijednost.

Crna joha u Posavini nema nekih značajnijih štetočina.

*Floristički sastav i građa zajednice.* Floristički sastav i sociološke značajke tipične šume crne johe s trušljikom donosimo u fitocenološkoj Tab. 6. Od svojstvenih vrsta asocijacije u sloju drveća javlja se osobitom stalnošću crna joha (*Alnus glutinosa*). U sloju drveća s velikim udjelom javljaju se još poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) i vez (*Ulmus laevis*) (Fot. 15 i 16).

Sloj grmlja je dosta slabo razvijen te tvori pokrovnost od 1—10% u kojoj osim vrsta drveća u obliku grmlja sudjeluju još i slijedeće vrste: trušljika (*Rhamnus frangula*), crvena hudika (*Viburnum opulus*), siva iva (*Salix cinerea*) i divlja ruža (*Rosa canina*). Navedeni grmovi, osim sive ive, razvijaju se pretežno na čunjevima stabala crne johe. Najznačajniji u sociološkom pogledu u sloju grmlja su *Rhamnus frangula* i *Salix cinerea* i njima pripada prvenstvo u dijagnostičkom pogledu.

U sloju prizemnog rašća razlikujemo dvije etaže (sinuzije), od čega se jedna (mezofitska) razvija na čunjastim pridancima stabala crne johe, tj. na tlu koje je vezano za korijenski sistem johe. Ti čunjevi ponekad pri tlu zauzimaju promjer 1 do 2 m, a visine od 50—120 cm u razini iznad stagnantne vode. Na tim čunjevima rastu: *Nephrodium spinulosum*, *Symphytum tuberosum*, *Glechoma hederacea*, *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara* i dr., te poneki mahovi.

Druga (higrofitska) etaža (sinuzija) prizemnog rašća nalazi se na samom tlu, a čine je: *Polygonum lapathifolium*, *Galium palustre*, *Sium latifolium*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Lemna trisulca*, *Roripa amphibia*, *Hattonia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria maxima*, *Symphytum officinale*, *Caltha palustris*, *Sparganium erectum*, *Urtica radicans*, *Peucedanum palustre* i mnoge druge (Tab. 6).

Sastav šume crne joha s trušljikom  
Zusammensetzung des Schwarzerlenwaldes mit Faulbaum

Tab. 6

Asocijacija — Assoziation:	<i>Frangulo-Alnetum glutinosae</i> Rauš 1968.				
Autori — Autoren	Rauš 69—72	Glavač 60	Horvat 38	Fabijanić Fukarek Stefanović 63	Oberdorfer 57
Broj snimaka Aufnahmezahl	12	5	4	4	
Zajednica Gesellschaft	Subass. nova <i>ulmetosum laevis</i>	Subass. <i>Iris pseudacorus</i>	Ass. <i>Alnus glutinosae- Carex brizoidis</i>	Ass. <i>Carici brizoidis- Alnetum</i>	Ass. <i>Carici elongatae- Alnetum</i> W. Koch 26
Lokalitet Lokalität	Bazen Spačva Spačva-Becken	Podravina Drava-Tal	Hrvatsko Zagorje	Donja Lepenica	J. Njemačka S-Deutshl.
1	2	3	4	5	6
<b>I. SLOJ DRVEĆA — BAUMSCHICHT</b>					
Svojstv. vrste asoc. i sveze: Asoz.- u. Verb.-Char.-Arten: <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	V +—4 V R—3	II + V 3—5	III + V +—4	V 4—5	V
Diferencijalne vrste: Differential-Arten: <i>Ulmus laevis</i> Pall. <i>Acer campestre</i> L. <i>Quercus robur</i> L. <i>Acer tataricum</i> L.	III (R)—2 I + I (R) I (R)	II +	V +—1		
<b>II. SLOJ GRMLJA — STRAUSCHICHT:</b>					
Svojstv. vrste asoc. i sveze: Asoz.- u. Verb.-Char.-Arten: <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	II +—1 II R—1		V +—2 V (+)—1		

1	2	3	4	5	6
<i>Frangula alnus</i> Mill.	II 1	V +-4	V +-1	V +-1	IV
<i>Viburnum opulus</i> L.	II R-1	V +-1	V +-1		II
<i>Salix cinerea</i> L.	I 1		II +	II +-1	IV
Diferencijalne vrste: Differential-Arten:					
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	IV +-1				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	II +-2			III +	
<i>Rosa canina</i> L.	II R-+		V +-1		
<i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.	I +-1				
<i>Crataegus nigra</i> W. K.	I +-1				
<i>Acer tataricum</i> L.	I +			III +	
<i>Acer campestre</i> L.	I +		II +		
III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA KRAUTSCHICHT					
Svojev. vrste asoc. i sveze: Assoz.- u. Verb.-Char.-Arten:					
<i>Solanum dulcamara</i> L.	III +-1	V +	III +	V +	V
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	III R-1	V +			IV
<i>Nephrodium spinulosum</i> (Mill.) Strep.	III R-+		V +-1	IV +-1	
<i>Rumex sanguineus</i> L.	III R-+	I 4	II +	V +	
<i>Humulus lupulus</i> L.	II +	IV +-1	IV +-1	II +	V
<i>Frangula alnus</i> Mill.	II R-+				
<i>Lycopus europaeus</i> L.	II +	V +	III +		
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	I +				
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	I +	V +-1	IV +-2	V +-1	IV
Diferencijalne vrste: Differential-Arten:					
<i>Glechoma hederacea</i> L.	V R-3	I +		III +	
<i>Hedera helix</i> L.	III R-1				
<i>Circaea lutetiana</i> L.	III R-1			III +	I
<i>Viola silvestris</i> Lam.	III R-+	II +			I
<i>Geum urbanum</i> L.	III R-+			V +	
<i>Veronica montana</i> L.	II +-1				
<i>Cerastium silvaticum</i> W. et K.	II R-+			IV +	

1	2	3	4	5	6
<i>Rubus caesius</i> L.	II R-+	II +		V +-1	II
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	II R-+	IV +			
<i>Quercus robur</i> L.	II R-+				II
<i>Hoplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Pal.-Beav.	I +-2				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	I R-1				
<i>Acer campestre</i> L.	I R-+				
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	I +				
Ostale neopredijelj. vrste: Begleiter:					
<i>Bidens tripartitus</i> L.	V +	I +			
<i>Mentha aquatica</i> L.	IV +-2	IV +		V +-1	II
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	IV R-1	I +	IV +-1	III +-1	
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	III +-1				
<i>Galium palustre</i> L.	III +-1	IV +		II +	V
<i>Poa trivialis</i> L.	III R-2	V +-2			
<i>Urtica dioica</i> L.	III +-1				
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	III +-1	II -1		II +-1	
<i>Potentilla reptans</i> L.	III +-1	I +			
<i>Ranunculus repens</i> L.	III +-1	III +-2	IV +-2		III
<i>Sparganium erectum</i> L.	II +-3	III +		I 3	
<i>Hottomia palustris</i> L.	II +-1	II +			
<i>Stum latifolium</i> L.	II +-1	II +			
<i>Roripa amphibia</i> (L.) Bess.	II +-1	III +-2			
<i>Lemna minor</i> L.	II +				
<i>Lemna trisulca</i> L.	II +				
<i>Teucrium scordium</i> L.	II +				
<i>Stachys palustris</i> L.	II R-1	IV +	II 1	III +	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	II +				
<i>Carex remota</i> L.	II +-2				
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	II +-1	III +-3	IV +-1		
<i>Lythrum salicaria</i> L.	II R-1	V +		V +	V
<i>Urtica radicans</i> Ball.	II +				

1	2	3	4	5	6
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	II +	III +			
<i>Symphytum officinale</i> L.	II R-+	I +			III
<i>Iris pseudacorus</i> L.	II R-+	IV +	III +		V
<i>Geranium robertianum</i> L.	II R-+				
<i>Veronica scutellata</i> L.	I +-1				
<i>Stratiotes aloides</i> L.	I +-1				
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	I +				
<i>Salvinia natans</i> L.	I +				
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	I R-+				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	I E-+				
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	I R-1				
<i>Ajuga reptans</i> L.	I +	I +	III +		

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
30 vrsta  
Arten

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
48 vrsta  
Arten

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
30 vrsta  
Arten

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
17 vrsta  
Arten

Preostalo:  
Auss. vorh.:  
45 vrsta  
Arten



Od svojstvenih vrsta asocijacije i sveze u sloju prizemnog rašća navodimo: paskvica (*Solanum dulcamara*), obična metljika (*Lysimachia vulgaris*), bodljikava paprat (*Nephrodium spinulosum*), divlji hmelj (*Humulus lupulus*), vučja noga (*Lycopus exaltatus*), močvarni smudnjak (*Peucedanum palustre*) i dr. (Tab. 6).

Uz svojstvene vrste asocijacije i sveze javlja se velik broj pratilica iz područja močvarne vegetacije.

*Raščlanjenost.* Osnovna asocijacija *Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68 raščlanjena je u dvije subasocijacije i to: subass. *typicum* nova i subass. *ulmetosum laevis* nova. U tipičnoj subasocijaciji razlikujemo još facies: sa *Sparganium erectum* i *Glyceria maxima*; obje subasocijacije zastupljene su na istraživanom području.

*Spektar flornih elemenata.* Spektar flornih elemenata donosimo na osnovi asocijacije (obje subasocijacije) ukupno, pa on na osnovi 12 fitocenoloških snimaka s 99 vrsta izgleda ovako: eurazijski elementi zastupljeni su s 45%, cirkumpolarni i kozmopolitski s 25%, pontsko-panonski sa 7%, europski i srednjeeuropski s 21% i atlantsko-mediteranski s 2% (v. prilog Sp. 6).

*Biološki spektar.* Biološki oblici grupirani po Raunkiaeru (1905) daju sljedeću sliku asocijacije: *phanerophyta* 28%, *chamaephyta* 6%, *hemikryptohyta* 53%, *geophyta* 4%, i *therophyta* 9%. Znači da je šuma crne joha hemikriptofitsko-fanerofitska zajednica (53 + 28%).

*Sindinamski odnosi.* U istraživanom području crna joha obavlja važnu ulogu zarašćivanja vegetacije i priprema uvjete za razvitak šume lužnjaka. Dolazi u zibovima (nekada protočna korita) i riječnim terasama. No, baš zbog toga što dolazi na ocjeditim, a i izrazito močvarnim tlima te zbog različitog habitusa stabala crne joha na tim mjestima, lučimo dvije subasocijacije te biljne zajednice. Osim toga razlikujemo 3 osnovne faze njezina razvitka.

U inicijalnoj fazi na ovim je mjestima razvijena samo prizemna močvarna vegetacija različnih šaševa i dr., a zatim se naseljuje siva iva, bijela vrba, krhka vrba, trušljika, bijela topola, poljski jasen i crna joha na višim džombama (facies: *Glyceria maxima*).

U optimalnoj fazi prevladava dobro razvijena crna joha, porijeklom iz sjemena, s čunjastim pridankom i bez njega, te primiješanim vezom i poljskim jasenom.

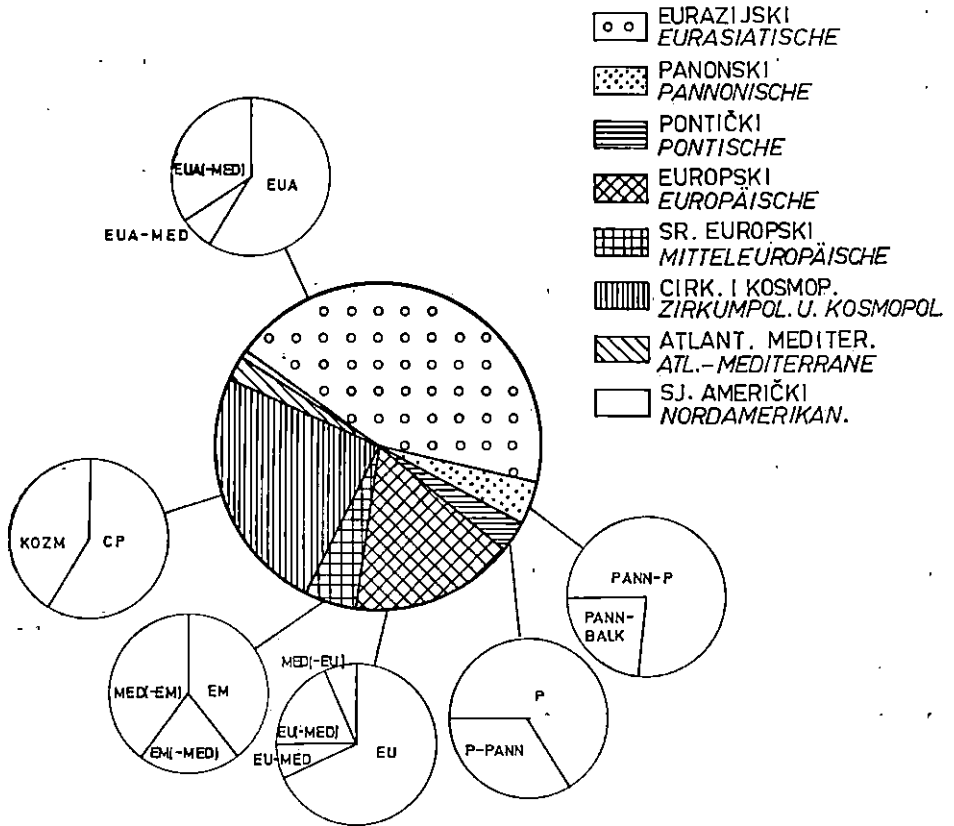
U terminalnoj fazi razvitka te šume nalazi se crna joha u postupnom odumiranju, pa ustupa mjesto hrastu lužnjaku, a čak se počinje javljati i poneki obični grab.

Današnje postojeće subasocijacije crne joha na istraživanom području ne smatramo reliktnima. Naprotiv, smatramo da su sadašnje šumske zajednice crne joha najmlađe u lancu razvitka vegetacijskog pokrova, jer je Sava u prošlosti vrlo često mijenjala svoje korito, a mijenja ga i danas, pa se tako u napuštenim koritima (mrtvajama) počinje razvijati inicijalna faza crno-johinih šuma potpuno recentnog karaktera.

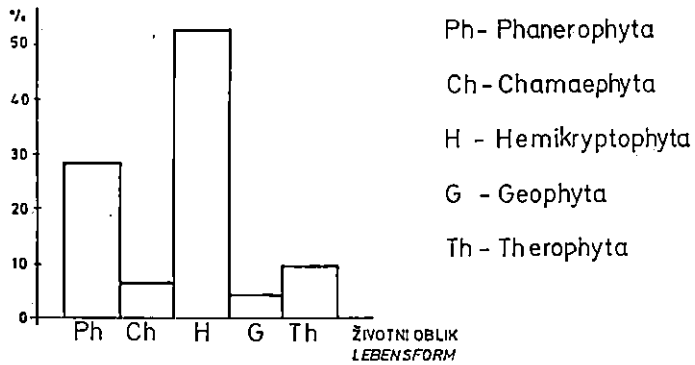
Razvitak (sukcesiju) šume crne joha u Posavini prikazali smo u našem radu (usp. Rauš 1971) pa ga stoga ovdje ne donosimo.

Frangulo-Alnetum glutinosae Rauš68  
 typicum subass.nova i ulmetosum laevis subass.nova

Sp. 6



SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA  
 SPEKTRUM DER FLORENELEMENTE



BIOLOŠKI SPEKTAR  
 BIOLOGISCHES SPEKTRUM



Fot. - Phot. 1. Prvoklasni hrast lužnjak u cenozi *Carpino betuli-Quercetum roboris*, predjel Lože u bazenu Spačva — Hochwertige Stieleiche in der Waldgesellschaft *Carpino betuli-Quercetum roboris*, Distrikt Lože im Spačva-Becken. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 2. Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*) u Desičevu — Stielechen/Hainbuchenwald (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*), Distrikt Desičevo. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 3. Stablo stare bukve u subasocijaciji *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* u predjelu Radiševo 14d — Alter Buchenstamm in der Subassoziation *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum*, Distrikt Radiševo, Unterabt. 14d. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 4. Facies *Mercurialis perennis* u subass. *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* u predjelu Radiševo 14d — Fazies *Mercurialis perennis* in der subass. *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum*, Distrikt Radiševo, Unterabt. 14d. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 5. Facies *Rubus caesius* u subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*, Bok 66b — Fazies *Rubus caesius* in der subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*, Distrikt Bok, Unterabt. 66b. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 6. Nadiranje običnog graba (*Carpinus betulus* L.) iz subass. *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* u subass. *G.-Qu. caricetosum remotae*, Spačva 140b — Vordringen der Hainbuche aus der subass. *Carpino betuli-Quercetum roboris* in die subass. *G.-Qu. caricetosum remotae*, Distrikt Spačva, Unterabt. 140b. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 7. Tipičan izgled stabla žestilja (*Acer tataricum* L.) u subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici*, Desičevo 7e — Typisches Aussehen des Stammes des Tatarischen Ahorns (*Acer tataricum* L.) in der subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici*, Distrikt Desičevo, Unterabt. 7e. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 8. Rub dviju subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* i *G.-Qu. caricetosum remotae*, Orljak 49b — Rand von zwei subass. *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* und *G.-Qu. caricetosum remotae*, Distrikt Orljak, Unterabt. 49b. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 9. Tipična šuma poljskog jasena (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum*) u Desićevu, odjel 17 — Typischer Knotenblumen-Feldeschenauenwald im Distrikt Desićevo, Abt. 17. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 10. Kasni mrazovac (*Leucoium aestivum* L.) cvjeta u tipičnoj šumi poljskog jasena, predjel Slavir 24k — Die Sommerknotenblume (*Leucoium aestivum* L.) blüht im typischen Feldeschenauenwald, Distrikt Slavir, Unterabt. 24k. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 11. Tipična šuma poljskog jasena u Desićevu, odjel 17/18, pod vodom dubine 50—70 cm, 20. III. 1970. — Typischer Feldschenuenwald im Distrikt Desićevo, Abt. 17/18, unter 50—70 cm tiefem Flutwasser, am 20. März, 1970. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 12. Kaljužnica (*Caltha palustris* L.) cvjeta u rano proljeće u šumi poljskog jasena, Desićevo 17 — Die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris* L.) blüht zeitlich im Frühjahr im Feldschenuenwald, Distrikt Desićevo, Abt. 17. (Foto: Đ. Rauš).

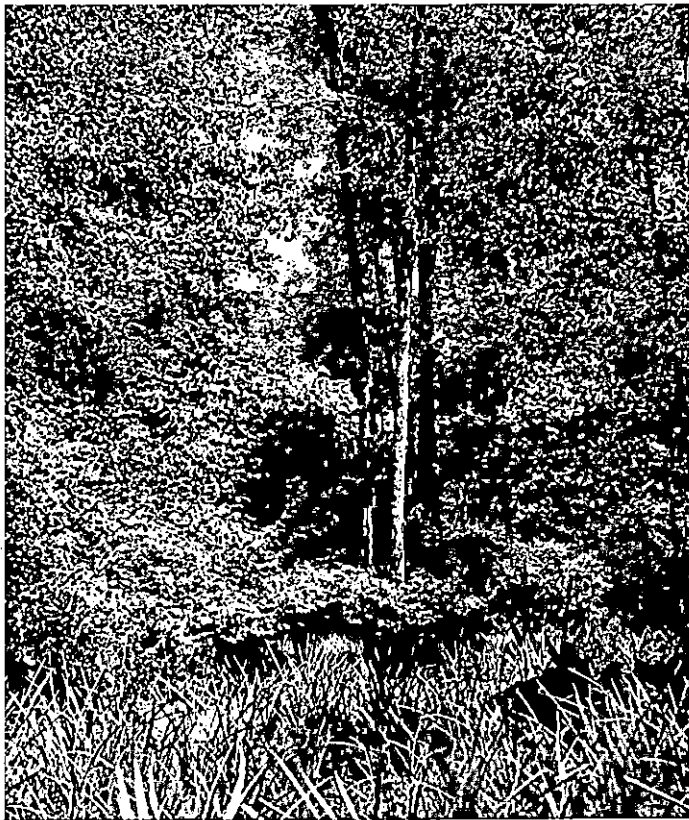




Fot. - Phot. 13. Nadiranje poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u bari Siroko, Desičevo 12e — Vordringen der Feldesche (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in die vernässte Mikrotieflage Siroko, Distrikt Desičevo, Unterabt. 12e. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 14. Izgled hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na rubu bare Blato, Tikar 135d — Das Aussehen der Stieleiche (*Quercus robur* L.) am Rande der vernässten Mikrotieflage Blato, Distrikt Tikar, Unterabt. 135d. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 15. Tipična šuma crne joha s trušnjikom (*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum*), Desičevo 22k (Zib) — Typischer Schwarzerlenwald mit Faulbaum, Distrikt Desičevo, Unterabt. 22k (Zib). (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 16. Rub šume crne joha i bare: u prvom planu *Typha latifolia* L., *Glyceria maxima* i *Sparganium erectum*, Sočna, Velika Blizna — Rand des Schwarzerlenwaldes und der vernässten Mikro-tieflage: im Vordergrund *Typha latifolia* L., *Glyceria maxima* und *Sparganium erectum*, Waldgegend Sočna, Velika Blizna. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 17. Šuma crne johe, veza i poljskog jasena (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*), Desićevo 26a: vidljiv čunj iz kojeg rastu crna joha, poljski jasen i vez — Schwarzerlen/Flatterulmen/Eschenwald (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*), Distrikt Desićevo, Unterabt. 26a; eine Bülte (Büchel) ist ersichtlich, aus welcher die Schwarzerle, Feldesche und Flatterulme wachsen. (Foto: D. Rauš).



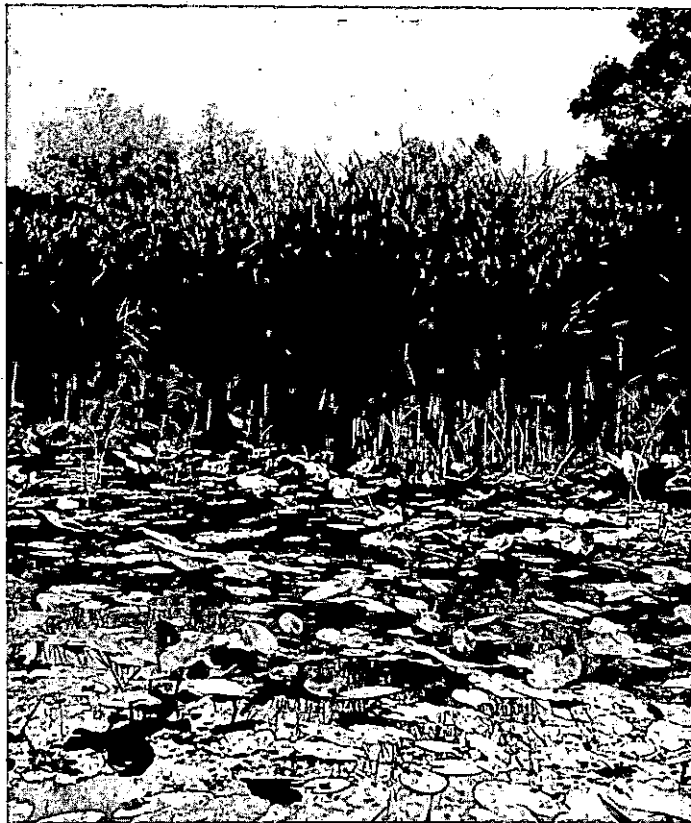
Fot. - Phot. 18. U šumi crne johe, veza i poljskog jasena velika zračna vlaga uvjetuje razvoj bršljana (*Hedera helix* L.) na deblima drveća. Desićevo 26a — Im Schwarzerlen/Flatterulmen/Feldeschenwald bedingt eine hohe Luftfeuchtigkeit die Entwicklung des Efeus (*Hedera helix* L.) an Baumschäften, Distrikt Desićevo, Unterabt. 26a. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 19. Karakteristično stablo crne johe u subass. *Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*, Desičevo 26a — Charakteristischer Baum der Schwarzerle in der subass. *Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*, Distrikt Desičevo, Unterabt. 26a. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 20. Mješovita šuma vrba i topola (*Salici Populetum*) u predjelu Krapje-Gunjja — Pappelweidenwald (*Salici-Populetum*), Distrikt Krapje-Gunjja. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 21. Močvarna vegetacija u Bošnjačkim Virovima: u prvom planu *Nuphar luteum*; *Castanea alba* i *Typha latifolia* — Sumpfv egetation in der Gegend von Bošnjački Virovi: im Vordergrund *Nuphar luteum*, *Castanea alba* und *Typha latifolia*. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 22. Bara »Orlić« u predjelu Somovac 23b, obrasla isključivo biljkom orlovac (*Galega officinalis* L.), koja se tu bujno razvija — Vernässte Mikrotieflage »Orlić« im Distrikt Somovac, Unterabt. 23b, ausschliesslich mit der Geissraute (*Galega officinalis* L.) bewachsen, welche sich dort üppig entwickelt. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. - Phot. 23. Suho korito rijeke Spačve u ljeto 1971. godine, Gradine 95 — Trockenens Bett des Spačva-Flusses im Sommer 1971, Distrikt Gradina 95. (Foto: D. Rauš).



Fot. - Phot. 24. Korito Bosuta (pogled s mosta u Dubovici) skoro potpuno suho i obraslo raškom (*Trapa natans* L.). Ostatak vode vidljiv u sredini — Das Flussbett des Bosut (Anblick von der Brücke in Dubovica) fast gänzlich ausgetrocknet und mit Wassernuss (*Trapa natans* L.) bewachsen. Wasserrest klar erkennbar in der Mitte. (Foto: D. Rauš).

*Sistematski položaj.*

Razred: *Alno-Populetea* Fk. et Fb. 64

(syn.: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37)

Red: *Populetales* Br.-Bl. 31.

Sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 37

Podsveza: *Ulmion* Oberd. 53

Ass.: *Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68

Subass.: *typicum nova*

Facies: *Glyceria maxima, Sparganium erectum*

*Šumsko-gospodarske karakteristike.* Crna joha u istraživanom području Posavine zaslužuje naročitu pažnju sa šumsko-uzgojnog gledišta. Njezine sastojine i grupe zauzimaju znatne površine i to tamo gdje drugo drveće većinom ne može uspijevati. Prema tome, crna joha je autohtona vrst šumskog drveća, koja živi pod vrlo teškim ekološkim uvjetima, a koja ima vrlo povoljna biološka i šumsko-uzgojna svojstva.

Tereni, na kojima od prirode dolazi crna joha mogu imati višestruko značenje. Na nekima od njih crna joha je u progresivnom stadiju (inicijalna faza). Tu postupno osvaja močvarne terene. Na drugima crna joha tvori izvjesni stabilni razvojni stadij (optimalna faza). No, to je samo prividno i trenutno, da bi pod nešto boljim ekološkim uvjetima postupno ustupila mjesto biološki jačim i stabilnijim vrstama (hrast, grab), da stvore svoju stabilnu cenozu (terminalna faza).

Crna joha je pionirska, meliorativna i brzorastuća vrst drveća te ima veliko privredno značenje. Ona obrašćuje prva, u stvari prava prirodna staništa i na taj način stvara uvjete za razvitak drugih šumskih cenoz. Na takvim staništima vrlo dobro se održava i ostat će i u budućnosti dominantna u čistim sastojinama, grupama i skupinama, jer se drugo drveće ne može održati u tim nepovoljnim prilikama.

Fenotipski izgled subasocijacije odlikuje se grupimičnim rasporedom stabala. Više stabala izbija iz jednog mjesta i tvore čunj, pa su ukoso položena, često rašljasta i slabo razvijene krošnje.

Orijentacijski prosječni parametri za tu šumu na istraživanom području jesu slijedeći:

visina crno-johinih stabala kreće se od 5—28 m,  
prsni promjer stabala crne joha je u rasponu od 10—45 cm,  
broj stabala crne joha po 1 ha iznosi 250—350 kom,  
drvena masa po 1 ha iznosi od 200—300 m<sup>3</sup>.

Šume crne joha najlakše se obnavljaju sadnicama, jer je prirodno podmlađivanje oplodnom sječom vrlo teško.

h) *Šuma crne joha s trušljikom, vezom i poljskim jasenom — Schwarzerlenwald mit Faulbaum, Flatterulme und Feldesche (Frangulo-Alnetum glutinosae Rauš 68 subass. ulmetosum laevis nova),*

*Literatura.* Spomenuta fitocenoza nije do danas opisana u stručnoj literaturi. Podatke o literaturi u vezi s osnovnom asocijacijom crne joha naveli smo prilikom opisa subasocijacije *typicum*.

*Rasprostranjenost.* Prema našim dosadašnjim istraživanjima nizinskih šuma Hrvatske opisana subasocijacija ima lokalni karakter, pa smo je našli razvijenu samo na području šumskog bazena Spačve.

*Stanište fitocenoze.* Šuma crne johe s trušljikom, vezom i poljskim jasenom dolazi unutar kopitastog luka ziba, koji obrađuje tipična šuma crne johe. Taj unutrašnji dio luka predstavlja nasutu aluvijalnu ravan, koja je nekada bila golema bara. Ispočetka se u toj bari taložio žuti pijesak, koji je Sava u velikim količinama donosila primajući ga vjerojatno od svojih desnih pritoka s površina u SR BiH. Kasnije, kada je Sava promijenila glavni tijek i kada su krajevi kopitastog luka bili zatrpani pijeskom, počeo se u toj golemoj bari taložiti fini mulj s velikom količinom glinenih čestica. Na taj se način vjekovima postupno stvaralo tlo, koje je danas pod tom šumom predstavljeno s prijelaznim tipom između mineralno-organo-genoga i organogeno-močvarnog tla, koje je slabo kisele do praktički neutralne reakcije (pH 5,8 do 6,8).

Prilikom sadašnjih nastajanja indirektnih poplava, uzrokovanih oborinskom površinskom vodom, naglim topljenjem snijega ili izlivanjem rijeke Spačve, Studve i Bosuta na istraživanom su području u prvom redu poplavljene bare i tipična šuma crne johe s trušljikom, zatim šuma crne johe s trušljikom, vezom i poljskim jasenom, potom tipična šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem i tek nakon toga šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem, a dalje poplava rijetko dopire. Kako vidimo, naša subasocijacija je i u sadašnjem vremenu izvrgnuta redovnim poplavama. Zbog toga i u njoj još susrećemo, osobito na nižim mjestima, čunjeve pomoću kojih se sloj drveća bori protiv postojećih ekoloških uvjeta. No, isto tako imamo u toj šumi krasnih stabala crne johe porijeklom iz sjemena.

Od znatnog je utjecaja u toj fitocenozi i podzemna voda. Prema našim mjerenjima u 1970. godini nivo podzemne vode pokazivao je slijedeće:

Šumski predjel Sočna — profil I:			
Broj sonde	Dubina podzemne vode u m		Nadmorska visina u m
	1. 4. 1970.	25. 8. 1970.	
XI	1,15	1,90	80,60
Šumski predjel Desićevo — profil II:			
Broj sonde	Dubina podzemne vode u m		Nadmorska visina u m
	16. 4. 1970.	14. 9. 1970.	
XIII	1,67	2,60	80,20

S obzirom na veliku propusnost tla u većim dubinama (pijesak) oscilacija nivoa podzemne vode je velika i brza.

Priliv organske tvari od otpalog lišća i grančica iznosio je u 1971. godini 4320 kg/ha.

Biotski utjecaji ispoljuju se u sadašnjim uvjetima jakom ispašom goveda, koja se u toj šumi preko ljeta rado zadržavaju jer tamo zbog dosta rijetkog sklopa i vlažnog tla ima dovoljno trave za pašu, a i strujanje



zraka je jače nego u ostalim cenzozama, tako da stoci i to pogoduje za vrijeme ljetne žege.

*Floristički sastav i građa zajednice.* Šuma crne joha s trušljikom, vezom i poljskim jasenom (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*) odlikuje se osebnim fenotipskim izgledom i specifičnim fitocenološkim sastavom. Florističke i sociološke značajke spomenute zajednice donosimo u Tab. 6. S najvećom stalnosti javljaju se u sloju drveća crna joha (*Alnus glutinosa*) i poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*). Najznačajnija diferencijalna vrsta je vez (*Ulmus laevis*), a javljaju se još ponegdje klen (*Acer campestre*), žestilj (*Acer tataricum*) i vrlo rijetko hrast lužnjak (*Quercus robur*).

Najznačajniji u sociološkom pogledu su crna joha i vez. Njima pripada prvenstvo u dijagnostičkom pogledu.

U sloju grmlja javljaju se osim vrsta drveća u obliku grmova s većom stalnosti još: trušljika (*Rhamnus frangula*) i crvena hudika (*Viburnum opulus*). Među diferencijalne vrste u sloju grmlja ubrajamo jednoplodni glog (*Crataegus monogyna*), crni glog (*C. nigra*), divlju jabuku (*Malus silvestris*), divlju ružu (*Rosa canina*) i žestilj (*Acer tataricum*) (Fot. 17—19).

Sloj prizemnog rašća nema neki osobiti sastav i osim svojstvenih vrsta asocijacije tu nalazimo veći broj diferencijalnih vrsta, od kojih navodimo slijedeće: dobričica (*Glechoma hederacea*), bršljan (*Hedera helix*), koji se zbog vrlo velike zračne vlage osobito dobro razvija na tlu, a penje se i na stabla (Fot. 18), bahornica (*Circaea lutetiana*), blaženak (*Geum urbanum*), šumski rožac (*Cerastium silvaticum*) i dr. Vidimo da se u toj šumi u sloju prizemnog rašća već javljaju u znatnoj mjeri elementi tipske šume lužnjaka, što nije ni čudo jer se naša subasocijacija u tom pravcu i razvija.

Osim navedenih svojstvenih i diferencijalnih vrsta javlja se i velik broj pratilica (Tab. 6).

*Raščlanjenost.* Zbog relativno male površinske zastupljenosti (oko 1,5%) na istraživanom području i dobre ujednačenosti dalje raščlanjenje subasocijacije ne bi došlo u obzir.

*Spektar flornih elemenata i biološkog oblika biljaka* donijeli smo za cijelu asocijaciju prilikom opisa tipične šume crne joha s trušljikom u ovom radu.

*Sindinamski odnosi.* Subasocijacija se razvija progresivnom sukcesijom iz tipične šume crne joha s trušljikom i neposredno se nadovezuje na nju. Razlikuje se od tipične subasocijacije po tome, što raste na zaravnjenim riječnim terasama, a ne riječnim koritima, koje su uvijek nešto više od terena gdje se razvija tipična šuma, kao i po tome što se postupno gube čunjevi, i sve više se javljaju stabla porijeklom iz sjemena.

Prema tome ovu biljnu zajednicu na istraživanom području možemo smatrati optimalnom fazom u razvoju crno-johinih šuma, koja svojim daljnjim razvitkom prelazi u terminalnu fazu, gdje se crna joha postupno gubi i ustupa mjesto hrastu lužnjaku.

Sintetska Tab. 6 pokazuje povezanost i srodnost naše šume s ostalim crno-johinim šumama kod nas i u južnoj Njemačkoj.

Sistematski položaj.

Razred: Alno-Populetea Fk. et Fb. 64

Red: Populetaia Br.-Bl. 31

Sveza: Alno-Quercion roboris Ht. 37

Podsveza: Ulmion Oberd. 53

Ass.: Frangulo-Alnetum glutinosae Rauš 68

Subass.: ulmetosum laevis nova

Šumsko-gospodarske karakteristike. Šuma ima prijelazni karakter i s njom treba tako gospodariti, da se postupno prirodnim i umjetnim putem prevede u šumu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom.

Orijentacijski prosječni parametri za tu šumu na istraživanom području jesu slijedeći:

visina crno-johinih stabala kreće se od 15—30 m  
visina jasenovih stabala kreće se od 16—35 m  
visina vezovih stabala kreće se od 10—25 m  
prsni promjer johinih stabala je od 20—40 cm  
prsni promjer jasenovih stabala je od 15—70 cm  
prsni promjer vezovih stabala je od 10—40 cm  
broj johinih stabala po 1 ha iznosi 50—100 kom  
broj jasenovih stabala po 1 ha iznosi 150—200 kom  
broj vezovih stabala po 1 ha iznosi 50—100 kom  
drvena masa po 1 ha iznosi od 250 do 350 m<sup>3</sup>

Prirodnu obnovu te šume čovjek mora pomagati, da bi se što prije razvila u mješovitu šumu hrasta lužnjaka, poljskog jasena, nizinskog briješta i crne johe.

Lokalitet — Lokalität	Kraplja	
Datum	18. 10. 1971.	
Odjel/odsjek — Abt./Unterabt.	32	33
Veličina snimke, m <sup>2</sup> Aufnahmenfläche, m <sup>2</sup>	100	100
Sloj drveća — Baumschicht:		
<i>Salix alba</i>	5.5	2.2
<i>Populus nigra</i>	+	1.2
<i>Populus alba</i>	+	1.2
Sloj grmlja — Strauchschicht:		
<i>Amorpha fruticosa</i>	3.3	2.2
<i>Rhamnus frangula</i>	.	1.1
<i>Ulmus effusa</i>	1.1	+
<i>Salix alba</i>	2.2	+
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	1.2
Sloj prizemnog rašća — Krautschicht:		
<i>Lycopus europaeus</i>	1.2	1.2
<i>Mentha aquatica</i>	1.2	1.2
<i>Agrostis alba</i>	2.2	.
<i>Iris pseudacorus</i>	+2	+2
<i>Althaea hirsuta</i>	1.2	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1.2
<i>Solanum dulcamara</i>	+	1.2
<i>Bidens tripartitus</i>	1.2	+
<i>Stachys palustris</i>	.	+
<i>Euphorbia palustris</i> , i dr. u. a.		+

i) *Mješovita šuma vrba i topola — Pappel/Weidenwald*  
(*Salici-Populetum* prov.)

Ta je zajednica do sada općenito dosta slabo istražena na cjelokupnom području Posavine, a našim istraživanjima također smo obuhvatili samo jedan mali dio, prikazan s dvije fitocenološke snimke. Razlog da je ta zajednica tako malo proučena je njezina vrlo mala zastupljenost u izučavanom području. Na spomenutom području nalaze se najveće i gospodarski najvrednije površine šuma, a pojas vrba i topola je sužen na usku priobalnu zonu te je najčešće samo fragmentarno razvijen.

Životni uvjeti zajednice su loši, jer se razvija na aluvijalnim pješčanim tlima, izvrgnutim čestim i visokim poplavama.

Uspijevanje i rast zajednice vrba i topola uvjetovani su prije svega teksturnim sastavom tla i stupnjem vlažnosti.

Strukturu te biljne zajednice prikazat ćemo s dvije fitocenološke snimke: (vidi tabelu na prethodnoj strani).

Zajednicu je potrebno proučavati na širem području Posavine, da bi se o njoj mogao dati pravi sud. Obzirom na njezinu vrlo malu — fragmentarnu — zastupljenost, mi je samo usput spominjemo (Fot. 20).

j) *Močvarna vegetacija bara — Sumpfvvegetation der vernässten Mikrotieflagen*

O močvarnoj vegetaciji bara u Posavini pisali su prema *Hircu* (1919) dr. *Godra*, prof. *Gjurašin*, *Moesy* i dr. U novije vrijeme močvarnu vegetaciju Posavine proučavao je *Horvatić* (1930, 1931, 1947, 1958). *Glavač* (1969) iznosi: »Floristički predstavljaju temeljni stup riječnih nizina tvrdih listača bogatih hrastom lužnjakom »nešumski« elementi vlažnih i mokrih livada (*Deschampsion caespitosae* H-ić 1930, *Deschampsietalia* H-ić 1958, *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937) kao i zajednica visokih šaševa (*Magno-caricion elatae* W. Koch 1926, *Phragmitetalia* Tx. et Prsg. 1942, *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942), koje tobože ovdje imaju svoje iskonsko stanište«.

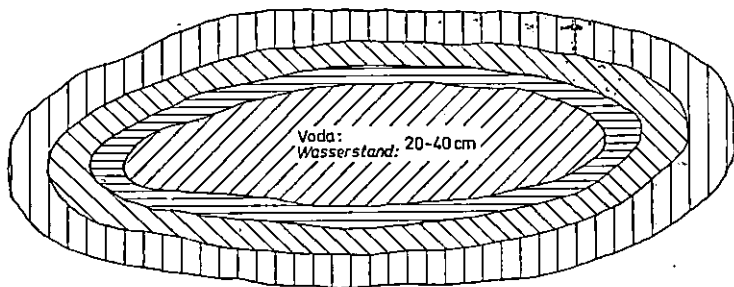
Močvarnu vegetaciju u ovom radu spominjemo samo utoliko, što je povezana sa sukcesijskim razvojem pojedinih šumskih asocijacija i što je sindinamski za njih vezana.





Bare zauzimaju oko 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (cca 1750 ha) od spomenutog područja te po našem mišljenju predstavljaju dosta velik gospodarski problem istraživanog područja. Upravo iz tih razloga one zaslužuju da budu detaljno prirodnoznanstveno istražene i prikazane, kako bi se mogle primijeniti odgovarajuće mjere kojima bi se sada neplodne bare privele kulturi u cilju davanja prihoda šumskom gospodarstvu. Iz spomenutih razloga potrebno je istraživanja barske vegetacije detaljno obaviti. Ovo navodimo samo kao problem spomenutog područja, ali to je izvan djelokruga naše radnje.

Radi ilustracije šarolikosti barske vegetacije na spomenutom području donosimo nekoliko slika (Fot. 21—24) kao i jednu tipičnu skicu za postojeće bare.

Vidimo da je ta bara zatvorena, elipsoidnog ili tanjurastog oblika, što je najčešći slučaj na istraživanom području.

SKICA BARE „MALA VIRAČNA“  
 SKIZZE DER VERNÄSSTEN MIKROTIEFLAGE „MALA VIRAČNA“



-  Pojas obrastao drvećem:  
 Mit Bäumen bestockte Zone u.z.: *Quercus robur, Fraxinus angustifolia et Ulmus carpiniifolia*
-  Čista sastojina od: *Fraxinus angustifolia*  
 Reinbestand von:
-  Pojas od: *Salix alba et Populus alba*  
 Zone von:
-  *Glyceria maxima, Schoenoplectus lacustris, Carex riparia, C. vesicaria, C. vulpina et al.*

### 3. Šumske kulture i plantaže — Forstkulturen und -Plantagen

Na istraživanom području zastupljene su šumske kulture slijedećih vrsta drveća:

a) euroamerička topola, b) bagrem, c) američki jasen, d) crni orah, e) platana, f) obični bor (neznatno), g) gledičija (neznatno), h) crna joha.

Spomenute kulture su površinski različito zastupljene (ukupno oko 7%), no najviše ima kultura i plantaža euroameričkih topola. Prema uspijevanju te se kulture vrlo jako razlikuju, pa je značajniji uspjeh postignut samo u nekim topolinim kulturama, a sve ostale vrste drveća pokazale su slabo uspijevanje. Pošumljivanje bara američkim jasenom u prijašnja vremena, dok je Sava te šume redovito plavila, imalo je svoje opravdanje, no u današnje vrijeme te kulture više nisu aktualne.

Naše je mišljenje, da je općenito štetno i gospodarski neopravdano unošenje bilo koje strane vrste drveća u taj naš najveći i najvredniji rezervat nizinskih šuma lužnjaka.

Čovjek nije u stanju pronaći bolje vrste drveća i njihove kombinacije nego što je to sama priroda učinila svojom selekcijom i prilagodbom kroz tisuće godina. Držimo se stoga prirodnog putokaza i sigurno nećemo pogriješiti.

Neuspjeh s umjetnim nasadima doživljujemo na istraživanom području po našem mišljenju zbog toga, jer nije moguće sinhronizirati životne zahtjeve unesenih vrsta s postojećim ekološkim uvjetima, koji svi zajedno djeluju. Zato bi čovjek morao na tom području tražiti odgovarajuće klonove vrsta drveća, njih umjetno razmnažati i unositi na mjesta, gdje je do sada doživio neuspjeh, pa bi postojeća sinekološka interakcija, koja već vjekovima postoji, mogla pridonijeti da se postigne veći uspjeh.

#### 4. Šumsko-vegetacijska karta 1 : 100.000 i vegetacijski profili — Waldevvegetationskarte 1 : 100.000 und Vegetationsprofile

Na vegetacijskoj karti istraživanog područja mjerila 1 : 100.000 prikazano je različitim bojama današnje stanje i rasprostranjenost glavnih klimazonalnih i lokalno uvjetovanih šumskih zajednica. Ostale šumom neobrasle površine prikazane su žutom bojom. Izrađena vegetacijska karta poslužit će vrlo dobro prilikom sastavljanja dugoročnih osnova. Međutim, za praktičnu upotrebu za svaku šumariju potrebno je načiniti vegetacijske karte po gospodarskim jedinicama u mjerilu 1 : 25.000 ili, još bolje, u mjerilu 1 : 10.000.\*

Vertikalno raščlanjenje šumske vegetacije u zavisnosti o mikoreljefu prikazano je na karti na osnovi stvarno izniveliranog poprečnog profila u predjelu Sočna, gdje su također naznačeni i tipovi tala, na kojima se razvijaju šumske fitocenoze.

Na karti se također nalaze klimadijagrami u smislu H. Waltera za 15-godišnji period 1953—1967. meteorološke stanice u Vinkovcima i Spačvi.

Površine pojedinih fitocenoza određene su pomoću mreže točaka (*»dot grid method«*, Stellingwerf 1964), a potom izračunat postotak zastupljenosti fitocenoze, koji se vidi u legendi spomenute karte.

Postojeće legende jasno prikazuju, kojoj šumskoj zajednici pripada pojedina boja na karti, a dan je odgovarajući broj i u legendi, i na karti.

Uzdužni (E-W) i poprečni (N-S) vegetacijski profili (v. Karta 1) prikazani su grafički na osnovi stvarno obavljene nivelacije na terenu. Duljina tih nivelmanskih profila iznosi 73 km i vjerno predočuje postojeći mezoreljef spomenutog područja. S obzirom da je paralelno s nivelacijom obavljeno i kartiranje šumske vegetacije, bilo je moguće na tim profilima prikazati i postojeću vegetaciju istim bojama prema legendi na karti. Na taj je način nedvojbeno povezan oblik reljefa s odgovarajućom šumskom vegetacijom, jer je reljef jedan od bitnih čimbenika, koji utječu na razvitak vegetacije istraživanog područja.\*\*

Smatramo da će vegetacijski profili također vrlo dobro poslužiti u praktične svrhe prilikom izvođenja terenskih radova u vezi s uzgajanjem i eksploatacijom postojećih šuma.

## II. SINEKOLOŠKI I SINDINAMSKI ODNOSI ŠUMSKIH ZAJEDNICA — SYNÖKOLOGISCH-SYNDYNAMISCHE VERHÄLTNISSE DER WALDGESELLSCHAFTEN

### 1. Podzemna voda — Grundwasser

Podzemna voda mnogo utječe na razvitak biljnih zajednica nizinskih područja, što jasno pokazuje i povećani interes i u svijetu, i kod nas za istraživanja tog utjecaja na biljni svijet. Navedeni utjecaj podzemne vode

\* Vegetacijska karta 1 : 100.000 tiskana je posebno u Grafičkom zavodu Hrvatske 1972. g. — Die Vegetationskarte 1 : 100.000 wurde vom Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, als Separatabdruck im Jahre 1972 vervielfältigt.

\*\* Zbog ograničenog prostora nismo bili u mogućnosti tiskati i nivelmanske profile (u duljini od 73 km) — Wegen des beschränkten Raumes war es nicht möglich, die Nivellementsprofile (in der Länge von 73 km) zu reproduzieren.

na pridolazak šumskog drveća u Posavini proučavali su *Dekanić* (1959), *Vukičević* (1959) i *Erdeši* (1959—1962), a na pridolazak i razvitak livadnih zajednica *Ilijanić* (1957—1959). Podzemnu vodu kao pedogenetski činilac proučavali su *Kurtagić-Jugo* (1954), *B. Pušić* i *A. Škorić* (1965) i dr.

Osim poplavnih voda važan je u istoj mjeri za spomenuto područje i režim podzemnih voda. Poplavne i podzemne vode u zavisnosti o mikroreljefu djeluju na pridolazak i razvitak šumskih zajednica. Najmanje promjene mikroreljefa u vezi s tim poplavama i nivoa podzemne vode uvjetuju promjenu tipa tla, floristički sastav i pojavu šumskih fitocenoza.

U ovom poglavlju prikazat ćemo rezultate naših istraživanja, koja smo obavljali u namjeri, da bar donekle utvrdimo utjecaj nivoa podzemne vode na pridolazak šumskih zajednica u spomenutom području.

Sondiranje terena obavili smo na našim profilima (Karta 3) u predjelu Sočna i Desićevo. U predjelu Sočna (profil I) prethodno je izniveliran teren u duljini od 1520 m, koji prolazi kroz različite šumske zajednice. Na odabranim mjestima u tipičnim šumskim zajednicama iskolčene su fitocenološke plohe  $20 \times 20$  m<sup>2</sup>, i na toj su površini obavljena pedološka i fitocenološka istraživanja, a također je sondiran teren zbog utvrđivanja nivoa podzemne vode u tom vremenu. Sondiranje tla obavljeno je u dva navrata i to: 1. travnja 1970. te 25. kolovoza 1970. godine. Rezultate tih mjerenja donosimo tabelarno (Tab. I i Graf. 12).

Željeli smo sondiranjem terena utvrditi, kako se u danom momentu, tj. u određeno godišnje doba i vrijeme razlikuju razine podzemne vode u sondama u odnosu na proučavane šumske zajednice. Sondiranjem terena utvrdili smo razinu podzemne vode u sondi, a iz tih podataka, koji nisu detaljnije proučavani već su poslužili kao orijentacijski podaci, konstatirano je da postoji veza između dubine podzemne vode, mikroreljefa i šumskih zajednica.\* S naša dva mjerenja u proljeće i jesen 1970. došli smo do rezultata koje prikazujemo u Tab. I i II, kao i grafikonima 12 i 13.

Najviši nivo podzemne vode bio je 1. travnja 1970. na sondi XI — 1,15 m ispod razine tla, a najniži na sondi II — 2,75 m.

Najviši nivo podzemne vode bio je 25. kolovoza 1970. na sondi XI — 1,90 m ispod razine tla, a najniži na sondi X — 4,30 m.

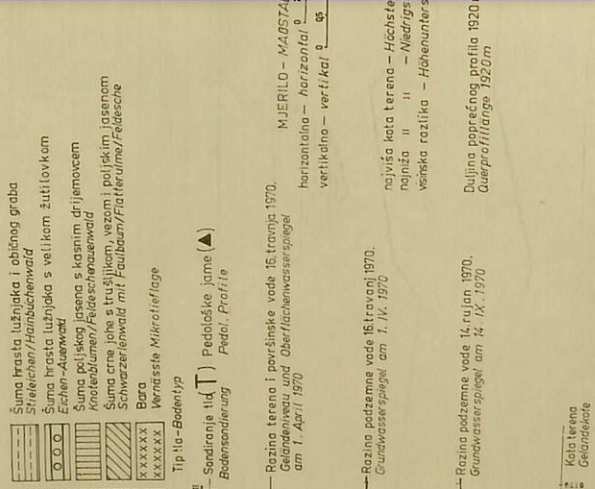
Iz Tab. I. također je vidljivo, da se najviši nivo podzemne vode prilikom obadva mjerenja nalazio na istoj sondi br. XI, i apsolutnoj nadmorskoj visini od 80,60 m u mikroreljefu — nizi s postojećom šumskom zajednicom *Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*. Najniži nivo podzemne vode u proljeće bio je na sondi II. i apsolutnoj nadmorskoj visini od 82,05 m, a u ljeto na sondi X. i apsolutnoj nadmorskoj visini od 81,90 m. U oba slučaja mikroreljef bijaše greda, na kojoj se razvija i raste šumska zajednica *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*.

Na profilu II-Desićevo, duljine 1920 m, na izniveliranom terenu obavilo se sondiranje tla 16. travnja 1970. i 14. rujna 1970. Rezultati tih mjerenja prikazani su u Tab. II i Graf. 13.

Najviši nivo podzemne vode bio je 16. travnja 1970. na sondi III — 1,10 m, koja leži na nadmorskoj visini od 81,90 m s mikroreljefskom ozna-

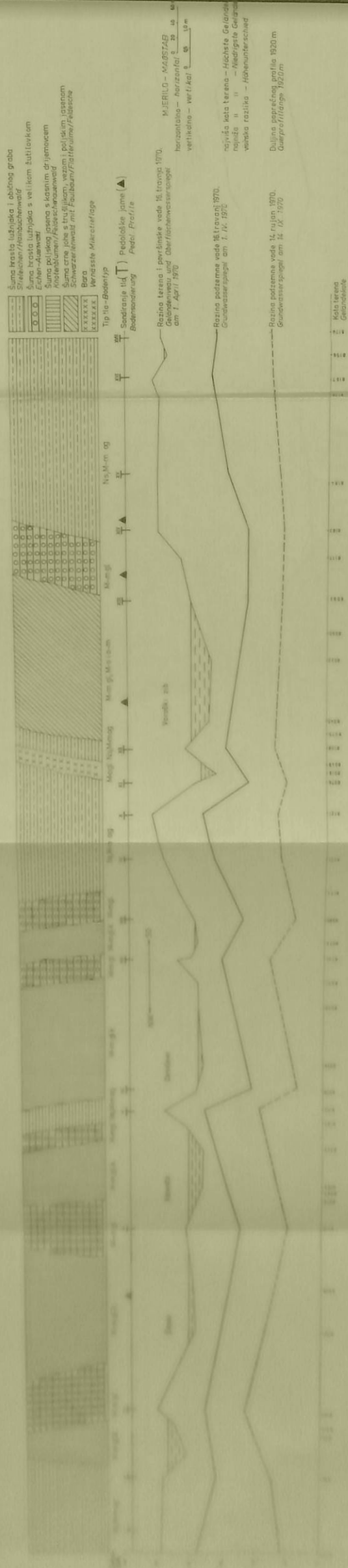
\* Pojam podzemne vode ovdje se odnosi na onu vodu, koja u određenom sloju i dubini ispunjuje sve pore vodonosnog sloja (može biti s ili bez unutarnjeg tlaka, a nalazi se u ravnoteži s tlakom zraka u tlu) (*B. Pušić* i *A. Škorić*, 1965).

### PROFILIZAK ŠUMSKIH FITOCENOZA S OBRZROM NA RAZINU POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE U PREDJELU DESIĆEVO ÜBERWENEN DER WALDGESELLSCHAFTEN MIT RUOSICHT AUF DEN ÜBERFLÄCHENWASSER- UND GRUNDWASSERSPEGEL IM DISTRIKT DESIĆEVO



MJERILNO - MAŠTABA  
horizontalno - horizontal, 0  
vertikalno - vertikal, 1:1000

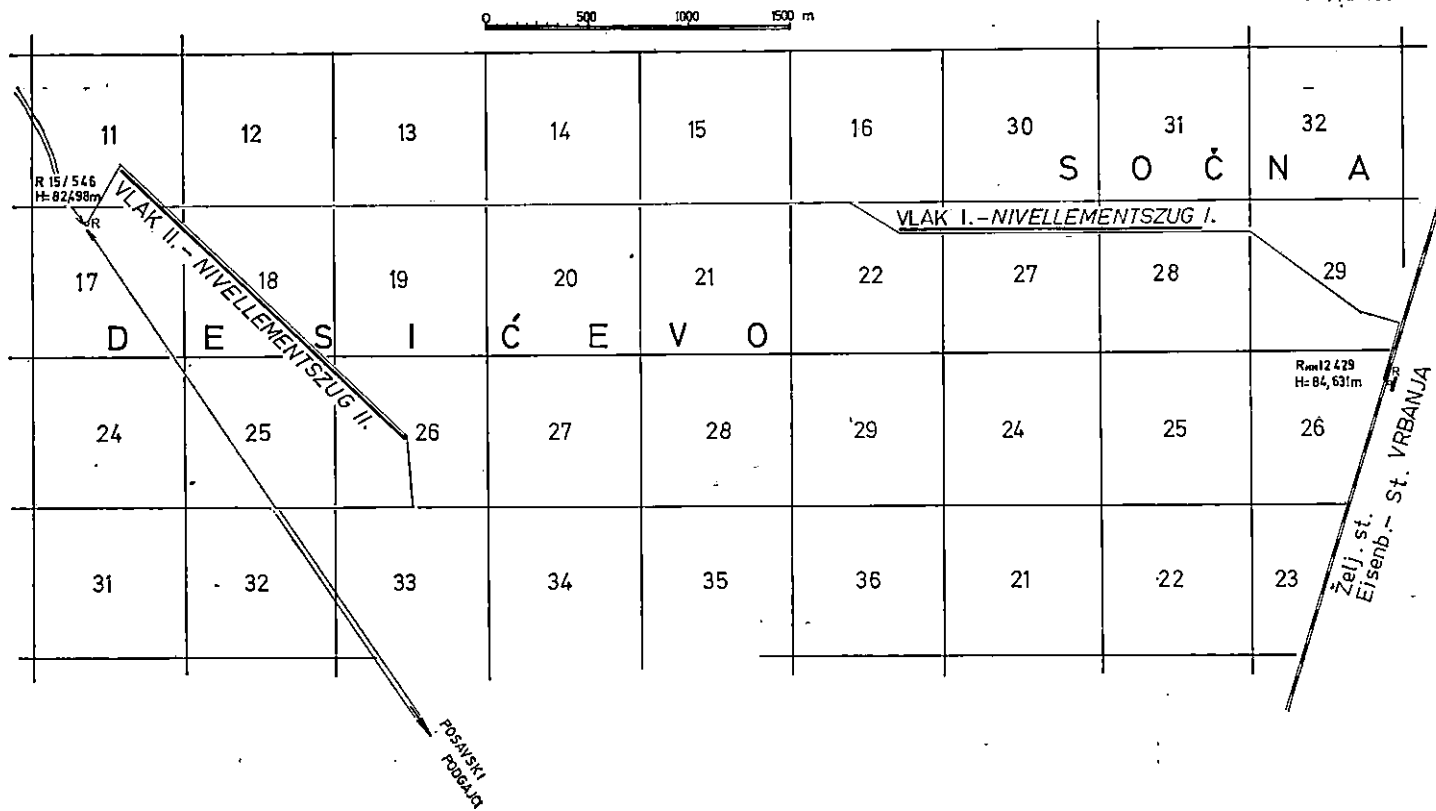
PREGLAZAK ŠUMSKIH FITOCENOZA S OBZIROM NA RAZINU POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE U PREDJELU DEŠIĆEVO  
VORKOMEN DER WALDGESELLSCHAFTEN MIT RÜCKSICHT AUF DEN ÜBERFLÄCHENWASSER- UND GRUNDWASSERSPEGEL IM DISTRIKT DEŠIĆEVO





TRASA NIVELMANA POLOŽENA 1969. GODINE DUŽ IZABRANIH PROFILA SOČNA I DESIĆEVO  
 LINIENFÜHRUNG DES NIVELLEMENTS LÄNGS DER AUSGEWÄHLTEN  
 PROFILE VON SOČNA UND DESIĆEVO IM JAHR 1969

Karta: 3  
 Karte: 3



*Pregled sondiranja podzemne vode na profilu I (Sočna)*  
*Übersicht der Sondierungen des Grundwassers im Profil I (Sočna)*

Tab. I

Broj sonde Sonden-Nr.	Dubina podz. vode, m Grundwassertiefe, m		Nadm. visina razine tla Meereshöhe des Boden- niveaus	Mikroreljfska karakteristika terena Mikrorelief- charakteristik des Geländes	Šumska fitocenozna Waldassoziation
	1. 4. 70.	25. 8. 70.	m		
I	1,85	3,60	81,90	Greda — ME*	C.— <i>Q.typicum</i>
II	2,75	3,60	82,05	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
III	1,56	3,55	81,90	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
IV	1,66	3,70	81,50	Greda — niza ME — MT*	C.— <i>Q.typicum</i>
V	2,40	4,00	81,20	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
VI	1,99	3,50	81,60	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
VII	1,53	3,50	81,40	Greda — niza ME — MT	L.— <i>F.typicum</i>
VIII	1,48	3,70	81,20	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
LX	1,65	4,00	81,50	Greda — niza ME — MT	C.— <i>Q.typicum</i>
X	2,66	4,30	81,20	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
XI	1,15	1,90	80,60	Niza — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XII	1,65	2,45	80,65	Niza — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XIII	1,56	2,50	80,60	Niza — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XIV	2,06	3,10	81,70	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
XV	1,92	2,05	81,00	Greda — niza ME — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XVI	1,58	1,65	80,20	Niza — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XVII	1,78	2,25	81,40	Greda — niza ME — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>

\* Greda = Mikroerhebung (ME); niza = Mikrotieflage (MT).

kom greda-niza i razvijenom biljnom zajednicom *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*, a najniži na sondi XIV — 2,60 m, koja je postavljena na nadmorskoj visini od 81,80 m s mikroreljfskom oznakom greda i postojećom šumskom zajednicom *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*. Pada u oči, da sonde III. i XIV. imaju skoro iste nadmorske visine (81,90 i 81,80 m), a vrlo različiti nivo podzemne vode. Objašnjenje za to nalazimo u Graf. 13 iz kojega možemo vidjeti, da se točka III.

*Pregled sondiranja podzemne vode duž profila II (Desičevo)*  
*Übersicht der Sondierungen des Grundwassers längs des Profils II*  
*(Desičevo)*

Tab. II

Broj sonde Sonden-Nr.	Dubina podz. vode, m Grundwassertiefe, m		Nadm. visina razine tla Meereshöhe des Bodenniveaus	Mikroreljefska karakteristika terena Mikrorelief- charakteristik des Geländes	Sumska fitocenoza Waldassoziation
	16. 4. 70.	14. 9. 70.	m		
I	1,25	3,60	81,85	Greda — ME*	C.— <i>Q.typicum</i>
II	1,65	3,30	8,80	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
III	1,10	2,70	81,90	Greda — niza ME — MT*	G.— <i>Q.carice-</i> <i>tosum remotae</i>
IV	1,67	3,10	81,10	Niza — ME	G.— <i>Q.carice-</i> <i>tosum remotae</i>
V	1,28	2,80	81,70	Greda — MT	C.— <i>Q.typicum</i>
VI	1,67	3,50	80,70	Niza — bara MT — ME	L.— <i>F.typicum</i>
VII	1,33	2,70	80,80	Niza — MT	G.— <i>Q.carice-</i> <i>tosum remotae</i>
VIII	1,45	2,90	80,60	Niza — MT	G.— <i>Q.carice-</i> <i>tosum remotae</i>
IX	1,41	3,40	81,70	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
X	1,42	3,65	82,00	Greda — ME	C.— <i>Q.typicum</i>
XI	1,50	2,60	80,80	Greda — niza ME — MT	C.— <i>Q.typicum</i>
XII	1,20	2,61	81,05	Greda — niza ME — MT	C.— <i>Q.typicum</i>
XIII	1,67	2,62	80,20	Niza — MT	F.— <i>A.ulmetosum</i> <i>laevis</i>
XIV	2,60	3,90	81,80	Greda — ME	G.— <i>Q.typicum</i>
XV	2,00	3,50	81,85	Greda — ME	G.— <i>Q.typicum</i>
XVI	1,66	3,30	81,95	Greda — ME	G.— <i>Q.typicum</i>
XVII	1,60	3,10	81,75	Greda — ME	G.— <i>Q.typicum</i>

\* Greda = Mikroerhebung (ME); niza = Mikrotieflage (MT).

nalazi na vrhu uske grede, opkoljene s obje strane barama, pa je, razumljivo, i nivo podzemne vode visok, dok se naprotiv točka XIV. nalazi na širokoj gredi, dovoljno udaljenoj od bare te se bočni utjecaj podzemne vode putem kapilara toliko ne osjeća.

Najviši nivo podzemne vode bio je 14. rujna 1970. na sondi XI — 2,60 m (greda) ispod razine tla, a najniži na sondi XIV — 3,90 m (greda).

Tabele I. i II. i Graf. 12 i 13 dovoljno jasno ilustriraju povezanost i zavisnost šumskih zajednica, tipova tala i nivoa podzemne vode o mikroreljefu, jer se promjenom mikroreljefa mijenja tip tla, šumska zajednica i nivo podzemne vode.

## 2. Sinekološki-sindinamski odnosi šumskih zajednica *Synökologisch-syndynamische Verhältnisse der Waldgesellschaften*

Osnovni ekološki uvjeti šumskih zajednica u istraživanom području određeni su već samim smještajem (položajem) šumskog bazena Spačve. Zauzimajući golemo područje na lijevoj obali Save, spomenute šumske zajednice su se razvijale u međusobnom utjecaju jedne zajednice na drugu kao i utjecajem svih biljnih zajednica na životnu sredinu (biotop), u kojoj se razvijaju. Na taj je način u potpunosti došlo do izražaja skupno (sinekološko) djelovanje svih ekoloških čimbenika žive i nežive prirode.

Ekološke činioce, koji su došli do izražaja, proučili smo i prikazali pojedinačno u prvom poglavlju, a ovdje želimo ukazati na njihovo skupno djelovanje, koje u prirodi jedino i postoji. Današnja dostignuća sinekološke znanosti još uvijek ne dozvoljuju — jer nisu pronađene metode i sredstva — da se točno utvrdi uzajamno djelovanje žive i nežive prirode kao i snaga tog djelovanja. Jasno je, međutim, i nepobitno da to uzajamno djelovanje postoji i da se međusobno nadopunjuje.

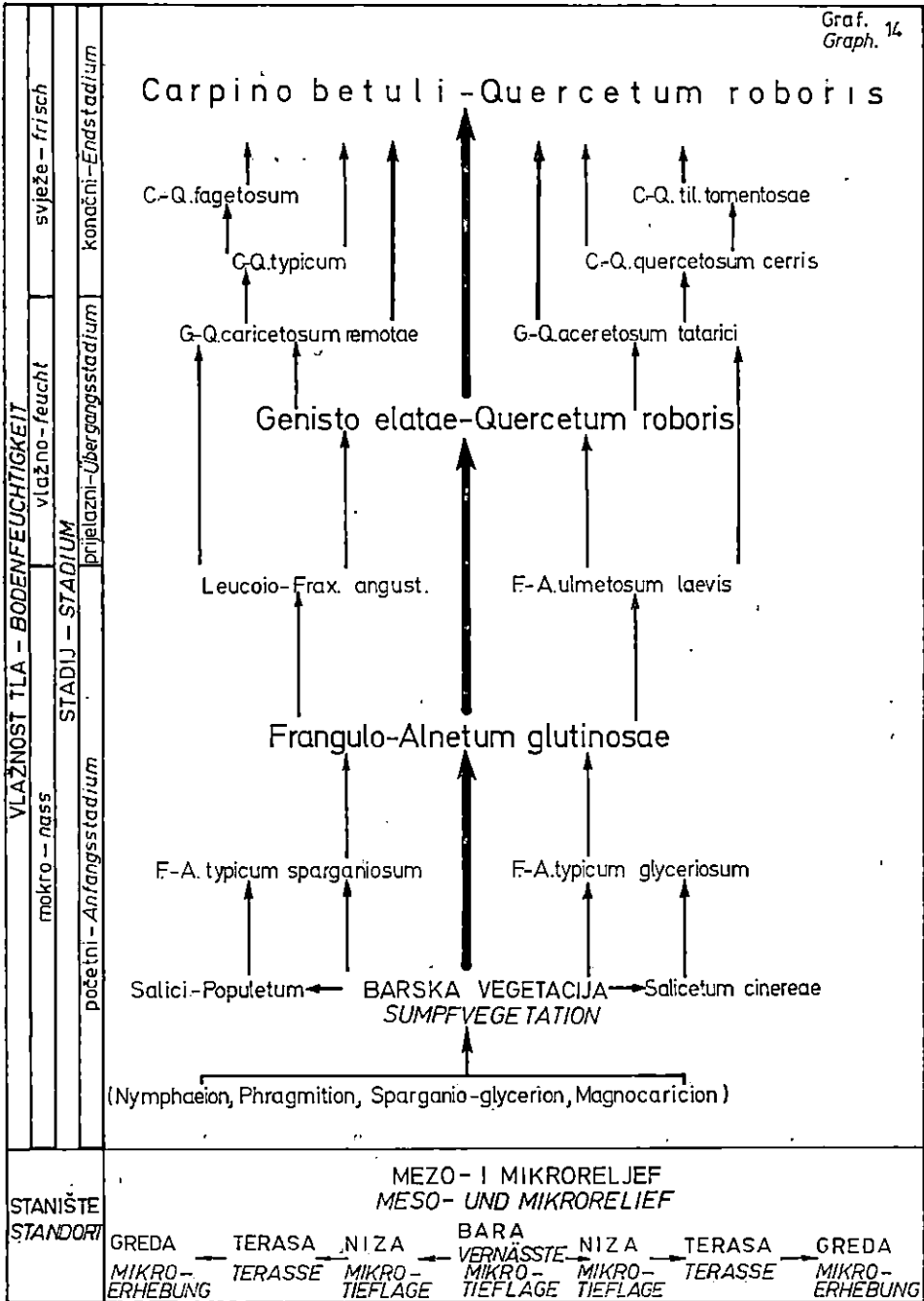
Na istraživanom području naročito su došle do izražaja geomorfološke prilike i to u obliku mezoreljefa i mikroreljefa, jer je s njima usko povezana pojava pojedinih šumskih zajednica. Tu povezanost i međusobni utjecaj mi smo nepobitno dokazali na cca 73 km duljine nivelmanskih vlakova, tj. uzdužnih profila kroz sve spomenute biljne zajednice. Na njima se prvenstveno pokazalo, da se promjenom prvobitno formiranog reljefa mijenja i pridolazak biljne zajednice, no isto tako da i biljna zajednica svojim djelovanjem (rastom i obnovom) utječe na reljef te ga mijenja, npr. zarašćivanje bara vegetacijom i dizanje nivoa terena putem organskih otpadaka i njihovom mineralizacijom.

Zajednički utjecaj reljefa, površinske i podzemne vode na šume istraživanog područja još je više došao do izražaja, što smo prikazali u shemi pridolaska šumskih zajednica u odnosu na poplavnu i podzemnu vodu (Graf. 13 i 14).

Praporna geološka podloga osigurala je na cijelom području dovoljnu fiziološku dubinu, i na taj se način korijenje glavnih edifikatora — šumskog drveća — nesmetano probija do odgovarajuće optimalne dubine za pojedine vrste drveća i cjelokupnu biljnu zajednicu. Tako je matična podloga omogućila uzrast orijaških hrastova, koji duboko razvijaju žilu srčanicu i tvore osnovnu odnosno glavnu vrst drveća u skoro svim šumskim zajednicama spomenutog područja.

Odlično razvijena mreža vodotoka pridonosi bržem sakupljanju i odvođenju nepotrebnih količina površinske vode i tako u sinekološkom smislu djeluje na šumsku vegetaciju i ostale činitelje životne sredine. Sabiranjem suvišne vode i dovoljno dugo zadržavanje normalne količine vode u svojim vodotocima tijekom godine rijeke i ostali vodotoci pridonose razvitku i održavanju biljnog svijeta tog područja.

RAZVITAK ŠUMSKE VEGETACIJE U BAZENU SPAČVA  
 ENTWICKLUNG DER WALDVEGETATION IM SPAČVA-BECKEN



Cjelokupna Posavina i u njoj istraživano područje vjekovima su bili plavljeni. Tek unatrag četiri desetljeća zaustavljene su pojave katastrofalnih poplava izgrađnjom obrambenih nasipa uz Savu. Nepobitna je činjenica, da je i poplava utjecala na oblikovanje i fizionomiju pojedinih šumskih zajednica spomenutog područja (šuma crne johe). Redoslijed indirektnih poplava u šumskim zajednicama, koje se i dalje zbivaju na tom području, izazvane suvišnom oborinskom i podzemnom vodom, prikazali smo u Tab. 7.

Odnos dubine podzemne vode prema šumskim zajednicama — Beziehung zwischen der Grundwassertiefe und den Waldgesellschaften

Tab. 7

Mikroreljef Mikrorelief	Šumska fitocenoza Waldgesellschaft	Dubina podzemne vode, m Grundwassertiefe, m		
		Proljeće Frühjahr 1970.	Jesen Herbst 1970.	Razlika Differenz m
Greda Mikro- erhebung	<i>Carpino betuli-Quercetum roboris typicum</i>	1,3—2,7 2,0	2,0—4,3 3,5	3,0
Niza Mikrotieflage	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae</i>	1,2—1,5 1,35	2,6—3,0 2,3	1,8
Niza — bara Mikrotieflage- -Vernässte Mikrotieflage	<i>Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum</i>	1,5—1,7 1,6	3,0—3,5 3,25	2,0
Niza Mikrotieflage	<i>Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis</i>	1,1—1,9 1,5	1,6—2,5 2,05	1,4

Vidimo da se najveća razlika u mjerenju nivoa podzemne vode u spomenutom periodu (proljeće—jesen 1970.) pokazala u cenozi *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*, te da iznosi (4,3 — 1,3 = 3,0 m) puna 3 m. U ostalim šumskim asocijacijama i subasocijacijama ta je razlika znatno manja pa iznosi 1,4—2,0 m.

Kao ograničenja pridolaska šumskih cenoza (barska granica šuma) na istraživanom području javlja se visok nivo podzemnih voda i površinski sakupljene vode. Međutim, u gore spomenutim cenzama, gdje smo obavljali istraživanja nivoa podzemne vode, taj najviši nivo je u proljeće bio još uvijek ispod 1,0 m (1,10 m), a srednjaci bijahu još povoljniji. Na taj način vidimo, da je šumska vegetacija zauzela i obrasla sva pristupačna tla javljajući se u pojedinim subasocijacijama, već prema podnošenju višega ili nižeg nivoa podzemne vode. Bare, u kojima je nivo podzemne vode vrlo visok, nisu pristupačne za šumsko drveće sve dotle, dok se taj ekološki čimbenik ne odstrani.

Srednji godišnji nivo podzemne vode na istraživanom području, koje je obraslo šumskom vegetacijom, kreće se na dubinama od 1,75—2,75 m,

s time da je najviši (1,75) u cenozi crne johe i veza (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*), a najniži u cenozi hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*), što se moglo i očekivati prema drugim sinekološkim činiocima (reljef, tlo).

Među važnije sinekološke čimbenike za razvitak šumskih zajednica spada i klima. Postojeći temperaturni i oborinski uvjeti omogućuju optimalni razvitak šuma hrasta lužnjaka te svojim značenjem pridonose zajedno s ostalim faktorima (reljef — voda — tlo) razvitku i stabilnosti postojećih šumskih zajednica.

Srednja godišnja temperatura zraka za stanicu u Spačvi iznosi 10,1 °C, a srednja vegetacijska 16,5 °C, što je vrlo povoljno za razvitak šuma listača. Oborine iznose u prosjeku 777 mm godišnje, od čega u vegetacijskom periodu padne 55%, a to je vrlo dobar raspored oborina.

Razvijena mreža vodotoka, dovoljno oborina i golem suvisli kompleks šuma omogućuju visoku vlagu zraka (81%), što se također jasno očituje u razvitku biljnih parazita i poluparazita (lišaj, mahovina, bršljan i dr.).

Langov kišni faktor iznosi oko 77 te ukazuje na semihumidnu klimu.

Martonneov indeks aridnosti iznosi oko 39, što već karakterizira pravu šumsku zonu.

Spačvanski šumski bazen zajedno s bosutskim šumama jugozapadnog Srijema (s kojima tvori nerazdvojnu cjelinu) nesumnjivo je najveći šumski kompleks lužnjakovih šuma u našoj zemlji, a vjerojatno i u ovom dijelu Europe, pa nije ni čudo, ako kažemo da u tim šumama vlada posebna fitoklima, koja se od asocijacije do asocijacije mijenja u zavisnosti o građi i drugim uvjetima, koji tamo vladaju. Tu posebnu šumsku fitoklimu možemo osjetiti čim dodemo u to područje, no, na žalost, još nisu proučene njezine karakteristike u pojedinim biljnim zajednicama.

Pojavu šumskih zajednica na različitim tipovima tala donosimo u Tab. 8, iz koje možemo vidjeti da asocijacija *Carpino betuli-Quercetum roboris* dolazi na dvije tipske klase i na više tipova, podtipova ili varijeteta šumskih tala. Naprotiv, niže vegetacijske jedinice spomenute asocijacije, tj. njezine subasocijacije podudaraju se redovito s jednom ili dvije tipske jedinice tala. S obzirom na učestalost i intenzitet vlaženja dodatnom površinskom vodom tla spomenute šumske zajednice spadaju u I. i II. grupu (str. 251), kod kojih se takvo vlaženje obično ili ne dešava, ili se dešava rijetko.

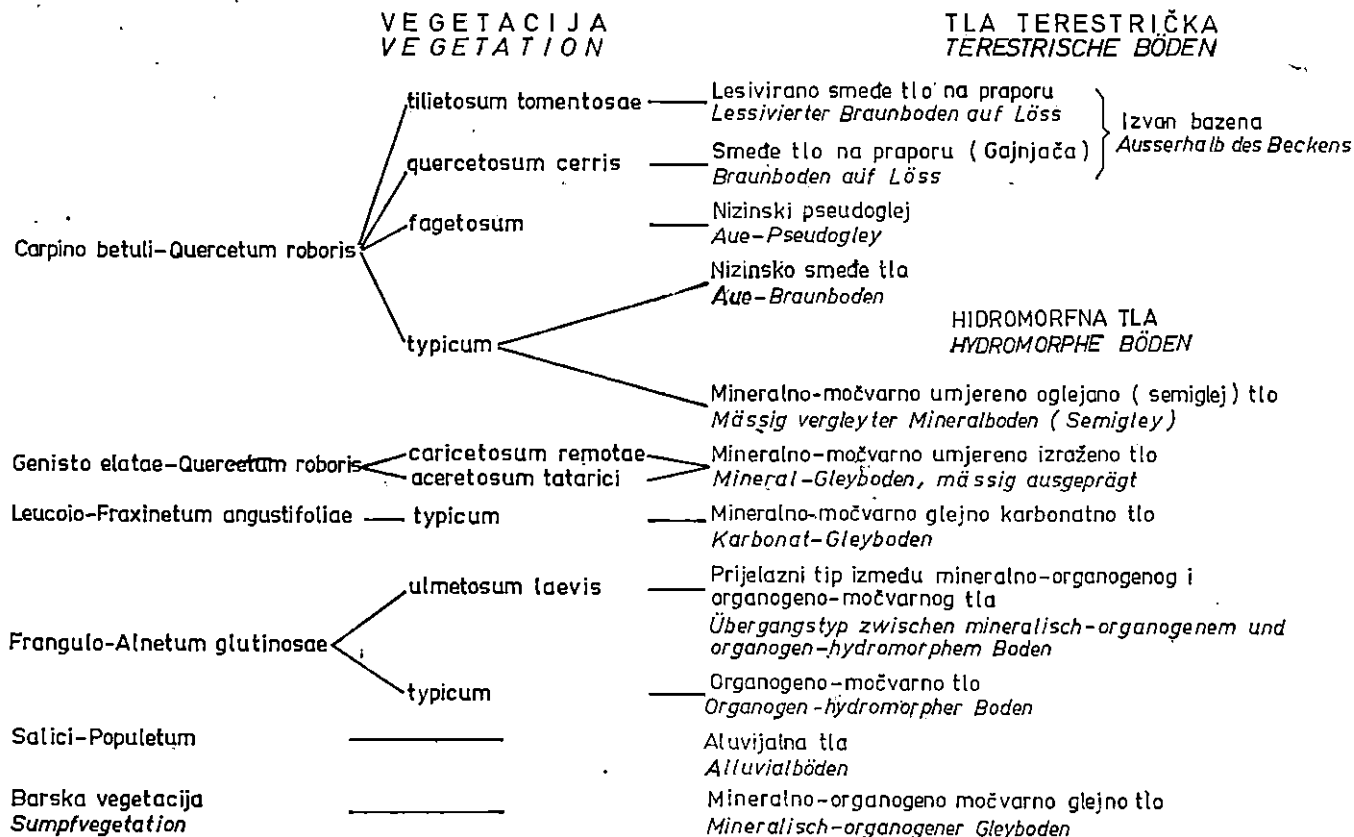
Također imamo slučaj s asocijacijom *Genisto elatae-Quercetum roboris*, gdje njezine dvije različite subasocijacije dolaze na istom tipu tla, tj. obrašću mineralno-močvarna umjereno izražena tla, no izvjesne diferencije tala ipak postoje, ali one dolaze do izražaja tek u najnižoj tipskoj jedinici tla, tj. varijetetu tla, pa razlikujemo karbonatna i nekarbonatna mineralno-močvarna glejna tla. Tla spomenute zajednice su ponekad površinski vlažena većim količinama vode.

Šuma poljskog jasena *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* obrašću mineralno-močvarno karbonatno tlo (Fot. 9) i mineralno-močvarno glejno nekarbonatno tlo (Fot. 10). Ta tla su često površinski vlažena velikim količinama vode.

Tipična šuma crne johe (*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum*) dolazi na istraživanom području Spačve isključivo na organogeno-močvar-

# ŠUMSKE ZAJEDNICE U ODNOSU PREMA TIPOVIMA TALA WALDGESELLSCHAFTEN IM VERHÄLTNIS ZU DEN BODENTYPEN

Tab. 8





Tek. broj Lauf. Nr.	Šumska zajednica Waldgesellschaft	Šumski predjel — Walddistrikt					
		Spačvanski bazen Spačva-Becken			Lipovljani		
		Težina zračno-suhe tvari Gewicht lufttrockener Substanz					
		Odjel Unter- abteil.	$\frac{g}{m^2}$	$\frac{kg}{ha}$	$\frac{g}{m^2}$	$\frac{kg}{ha}$	Odjel Unter- abteil.
1	2.	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Carpino betuli-Quercetum roboris typicum:</i>						
	a) listinac hrasta lužnjaka Streu von <i>Quercus robur</i>		130	1300	260	2600	
	b) listinac graba, klena, lipe, gloga Streu von <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Tilia</i> , <i>Crataegus</i>	28c	285	2800	154	1540	127
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		68	680	61	610	
	Ukupno — Ingesamt kg/ha			4830		4750	
2.	<i>Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum:</i>						
	a) listinac hrasta lužnjaka Streu von <i>Qu. robur</i>		426	4260	440	4400	
	b) listinac graba i bukve Streu von <i>C. betulus</i> u. <i>Fagus silvatica</i>	14c	183	1830	95	950	148
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		23	230	71	710	
	Ukupno — Ingesamt kg/ha			5320		6060	
3.	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae:</i>						
	a) listinac hrasta lužnjaka Streu von <i>Qu. robur</i>		130	1300	306	3060	
	b) listinac jasena, brijesta, crne joha Streu von <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Ulmus</i> <i>carpinifolia</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	26b	232	2320	99	990	120a
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		50	500	33	330	
	Ukupno — Ingesamt kg/ha			4120		4380	

1	2	3	4	5	6	7	8
4.	<i>Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici:</i>	7c					
	a) listinac hrasta lužnjaka Streu von <i>Qu. robur</i>		232	2320	—	—	
	b) listinac klena, žestilja, graba, gloga Streu von <i>A. campestre</i> , <i>A. tataricum</i> , <i>C. betulus</i> , <i>Crataegus</i>		214	2140	—	—	—
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		46	460	—	—	
	Ukupno — Insgesamt kg/ha			4926		—	
5.	<i>Frangulo-Alnetum glutinosae typicum:</i>	26b					
	a) listinac crne johe Streu von <i>A. glutinosa</i>		189	1890	440	4400	
	b) listinac poljskog jasena, veza Streu von <i>Fr. angustifolia</i> u. <i>U. laevis</i>		214	2140	—	—	148
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		45	450	95	950	
	Ukupno — Insgesamt kg/ha			4480		5350	
6.	<i>Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis:</i>	25f					
	a) listinac crne johe i veza Streu von <i>A. glutinosa</i> u. <i>U. laevis</i>		297	2970	—	—	
	b) listinac poljskog jasena Streu von <i>Fr. angustifolia</i>		84	840	—	—	—
	c) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		51	510	—	—	
	Ukupno — Insgesamt kg/ha			4320		—	
7.	<i>Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum:</i>	17e					
	a) listinac poljskog jasena Streu von <i>Fr. angustifolia</i>		219	2190	395	3950	98
	b) drvne tvari (grančice) Holzsubstanz (Ästchen)		89	890	42	420	
	Ukupno — Insgesamt kg/ha			3080		4370	

nom tlu, koje se razvija u Zibu, dok se subasocijacija crne johe s vezom (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*) razvija na prijelaznom tipu između mineralno-organogenoga i organogeno-močvarnog tla. Spomenuta tla su redovito svake godine površinski vlažena umjerenim ili velikim količinama vode, koja se obično na tim tlima zadržava dulje vrijeme (stagnira).

Povezanost šumskih zajednica s različitim tipovima tala donosimo u Tab. 8.

Reakcija šumskih tala kreće se od kisele do praktično neutralne (pH = 4,5—7,0).

Utjecaj biljnih zajednica na šumska tla najbolje se ogleda u tome, ako uočimo, što šuma vraća tlu. Naša istraživanja su pokazala, da se u vidu otpalog lišća i grančica vraćaju šumskom tlu znatne količine organske tvari. Na osnovi jednogodišnjeg mjerenja zapazili smo, da u bazenu Spačve najmanje vraća zajednica *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum*, i to svega 3080 kg/ha zračno-suhe organske tvari, a najviše zajednica *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* u iznosu od 5320 kg/ha (Tab. III).

Biotske čimbenike na istraživanom području moramo također ubrojiti u sinekološke činioce, jer se i oni vrlo jako odrazuju u stvaranju i razvitku tamošnje vegetacije (v. toč. 8. pogl. A).

Sinekološko tj. zajedničko djelovanje svih navedenih činilaca (reljef, voda, geološka podloga, klima, tlo, organska tvar, biotski faktori i dr.) omogućilo je stvaranje i razvitak postojeće šumske vegetacije, koje sindinamski razvitak donosimo u Graf. 14.

#### ZAKLJUČAK — SCHLUSSFOLGERUNGEN

Na osnovi obavljenih vegetacijskih i sinekoloških istraživanja šuma u bazenu Spačve došli smo do slijedećih zaključaka:

U hidrografskom pogledu spomenuto je područje vrlo dobro razvijeno (Sava, Bosut, Spačva, Studva, Brižnica i dr.)

Direktne poplave rijeke Save na istraživanom području ne dešavaju se unatrag 40 godina (1932. god. završen je obrambeni nasip Rajevo Selo—Mitrovica).

Indirektne poplave kao i one koje nastaju od naglog topljenja snijega, oborinske i podzemne vode i dalje predstavljaju aktualan problem istraživanog područja. Srednja razlika mjerenja nivoa podzemne vode u 1970. godini na spomenutom području, koje je obraslo šumskom vegetacijom, kretala se od 1,75—2,75 m. Najmanja razlika (1,75 m) bila je u subasocijaciji crne johe i veza (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis*), a najveća (2,75 m) u tipičnoj šumi hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*).

Na osnovi klimatskih pokazatelja meteorološke stanice u Spačvi, i to: srednje godišnje temperature zraka od 10,1 °C, srednje vegetacijske temperature zraka od 16,5 °C, srednje godišnje količine oborina 777 mm, Langova kišnog faktora 76,9 i na temelju ocjene klime po Gračaninu (1950), vidimo, da je u razdoblju 1954—1967. godine vladala na istraživanom području semihumidna i umjereno topla kontinentalna klima.

Čovjek i drugi biotski činioci znatno su utjecali na pridolazak, razvitak i strukturu šumskih zajednica (krčenje, pepeljarenje, iskorišćivanje, melioracije, komunikacije, naselja, elektrifikacija — sve se to odvijalo u šumi i na njezin račun). Napad insekata i biljnih bolesti u mnogome je poremetio ravnotežu postojeće biocenoze.

Pod šumskom vegetacijom na istraživanom području utvrđeni su slijedeći tipovi tala:

a) Grupa terestričkih tala: 1. nizinsko smeđe tlo i 2. nizinski pseudoglej.

b) Grupa semiterestričkih (hidromorfnih) tala: 1. mineralno-močvarno umjereno oglejeno (semiglej) tlo, 2. mineralno-močvarno glejno umjereno izraženo tlo, 3. mineralno-močvarno glejno karbonatno tlo, 4. mineralno-organogeno močvarno glejno tlo, 5. mineralno-močvarno glejno umjereno do jako izraženo tlo, 6. organogeno-močvarno tlo i 7. prijelazni tip između mineralno-organogenoga i organogeno-močvarnog tla.

Jednogodišnja mjerenja u 1971. god. pokazala su, da fitocenoza *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum* vraća tlu putem organskih otpadaka (listinac, grančice, plodovi) najmanju količinu, koja u bazenu Spačve iznosi 3080 kg/ha, a najveću količinu vraća godišnje subasocijacija *Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* u iznosu od 5320 kg/ha.

Dosadašnja obavljena floristička i strukturalna snimanja šumskih sastojina spomenutog područja pokazala su, da se ondje s uspjehom razvijaju 342 vrste višeg bilja.

Obavljena fitocenološka analiza istraživanog područja po suvremenim dostignućima šumarske fitocenologije pokazala je, da su tu razvijene slijedeće šumske zajednice:

- Ass.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59), emend. Rauš 69
  - *typicum* subass. nova
  - *fagetosum* subass. nova
  - *quercetosum cerris* Rauš 69
- Ass.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Horv. 38
  - *caricetosum remotae* Horv. 38
  - *aceretosum tatarici* subass. nova
- Ass.: *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 59
  - *typicum* Glav. 59
- Ass.: *Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68
  - *typicum* subass. nova
  - *ulmetosum laevis* subass. nova
- Ass.: *Salici-Populetum* prov.

Od navedenih šumskih zajednica 5 su novo opisane za šumsku vegetaciju naše zemlje.

Izrađena vegetacijska karta u mjerilu 1 : 100.000 kao i vegetacijski profili u duljini od 73 km zorno ilustriraju raspored i pridolazak postojeće vegetacije.

Postotni površinski udio pojedine šumske zajednice na istraživanom području je slijedeći:

<i>Carpino betuli-Quercetum roboris typicum</i> . . . . .	35%
<i>Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae</i> . . . . .	31%
<i>Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici</i> . . . . .	21%
Šumske kulture i plantaže . . . . .	6%
Bare i poljoprivredna tla . . . . .	5%
Ostale šumske zajednice . . . . .	2%

#### LITERATURA — SCHRIFTUM

1. Anić M., Šumarska fitocenologija, II. dio (skripta), Zagreb 1959.
2. Anić M., Iz novije fitocenološke nomenklature, *Šum. List*, 7/8, 1965.
3. Anić M., Geografija šumskog drveća i šuma (skripta), Zagreb 1966.
4. Babogredac Đ., Melioracija degradiranih sastojina u Bosutskom području, *Šum. List*, 5/6, 1952, p. 153—160.
5. Beck-Männagetta C., Die Vegetationsverhältnisse der Illyrischen Länder, in: Engler-Drude, Die Vegetation der Erde, Leipzig 1901.
6. Bertović S., Klimadijagrami Hrvatske, *Obavijesti Instituta za šumarska i lovna istraživanja NRH*, 10, 1960, p. 41—47.
7. Bertović S., Šumskovegetacijska područja i njihovi klimatski odnosi kao osnova za regionalnu tipološku klasifikaciju šuma u Hrvatskoj, Zagreb 1970. (Disertacija).
8. Beyer A., Regulacija Save, Zagreb 1876.
9. Braun-Blanquet J., Pflanzensoziologie (Grundzüge der Vegetationskunde), Wien—New York 1964.
10. Crnadak M., Uređajna osnova posavskih šuma, Vinkovci 1933.
11. Ćirić M., Pedologija za šumare, Beograd 1962.
12. Dekanić I., Osnovni principi uzgojnih zahvata u posavskim šumama, *Šum. List*, 1/2, 1962.
13. Dekanić I., Utjecaj podzemne vode na pridolozak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana, *Glasnik za šum. pokuse*, knj. 15, 1962, Zagreb.
14. Dekanić I., Uspijevanje nekih vrsta drveća u prirodnim sastojinama i kulturama Posavlja u ovisnosti o režimu poplavnih i podzemnih voda, Savjetovanje o Posavini I, 27—29. I. 1971, Zagreb.
15. Erdeši J., Fitocenoze šuma zapadnog Srijema, Srijemska Mitrovica 1971.
16. Fukarek P., Raširenje poljskog ili lučkog jasena (*Fraxinus oxycarpa*) u FNR Jugoslaviji, *Godišnj. bot. Inst., Sarajevo*, I. sv. 2, 1940, p. 63—70.
17. Fukarek P., Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), *Šum. List*, 9/10, 1954, p. 433—453.
18. Fukarek P., Dodatak članku »Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl)«, *Šum. List*, 1/2, 1955, p. 16—21.
19. Fukarek P., Prilog poznavanju šumskih zajednica u kojima se javlja poljski jasen, *Šum. List*, 1/2, 1956, p. 30—40.
20. Fukarek P., Novi podaci o poljskom jasenu (*Fraxinus angustifolia* Vahl), *Šum. List*, 1/2, 1957, p. 30—35.
21. Fukarek P., Prilozi diskusiji o mjestu i ulozi fitocenologije u šumarstvu, *Šum. List*, 1/2, 1961.
22. Fukarek P., Fabijanić B., Stefanović V., Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije u donjem toku rijeke Lepenice, *Naučno društvo, SR BiH*, knj. III, 1963, p. 85—129.
23. Fukarek P., Sjeverozapadna granica današnje rasprostranjenosti hrasta sladuna (*Quercus conferta* Kit. = *Quercus frainetto* Ten.), *Šum. List*, 3/4, 1964, p. 109—123.
24. Fukarek P., Fabijanić B., Versuch einer pflanzensoziologischen Gliederung der Wald- und Šibljak-Gesellschaften Bosniens und der Hercegovina, in: Pflanzensoziologische Systematik, den Haag 1968.
25. Gigov A., Kratak pregled kvartarne flore i vegetacije Jugoslavije, *Glasnik muzeja šumarstva i lova*, knj. 5, 1963, p. 103—152.

26. Glavač Vj., O šumi poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoieto-Fraxinetum angustifolia* ass. nov.), *Šum. List*, 1/3, 1959.
27. Glavač Vj., Crna joha u Posavskoj i Podravskoj Hrvatskoj s ekološkog, biološkog i šumsko-uzgojnog gledišta, Zagreb 1960. (Disertacija).
28. Glavač Vj., O vlažnom tipu hrasta lužnjaka i običnog graba, *Šum. List*, 9/10, 1961.
29. Glavač Vj., Osnovno fitocenološko raščlanjivanje nizinskih šuma u Posavini, *Šum. List*, 9/10, 1962.
30. Glavač Vj., Über Eichen-Hainbuchenwälder Kroatiens, Berlin 1968.
31. Glavač Vj., Über die Stieleichen-Auenwälder der Sava-Niederung, Sonderdruck aus der *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, Heft 4, p. 103—109, Bad Godesberg 1969.
32. Gorjanović-Kramberger, Morfološke i hidrografske prilike srijemskog lesa, *Geol. Glasnik*, sv. 5, 1921, Beograd.
33. Gračanin M., Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima, *Poljopriv. znanstv. Smotra*, sv. 12, 1950.
34. Hirc D., Grada za floru Srijemskog plošnjaka, Fruške Gore i okolice grada Osijeka, *Glasnik Zemaljskog muzeja, Sarajevo*, XXXI, 1919.
35. Horvat I., Biljosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj, *Glasnik za šum. pokuse*, knj. 6, 1938, Zagreb.
36. Horvat I., Tomažić G., Horvatić S. i Em H., Metodika istraživanja i kartiranja vegetacije, u: Priručnik za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije, Zagreb 1950.
37. Horvat I., Šumske zajednice Jugoslavije, pos. otisak iz *Šum. enciklopedije*, Zagreb 1963.
38. Horvatić S. et al., Analitička flora Jugoslavije, sv. I, br. 1, 1963, Zagreb.
39. Horvatić S., Ilijanić Lj., Marković-Gospodarić Lj., O biljnom pokrovu Slavonije, I. znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek 1970.
40. Ilijanić Lj., Ekološko-fitocenološka istraživanja nizinskih livada Hrvatske, Zagreb 1959. (Disertacija).
41. Ilijanić Lj., Istraživanje livadne i šumske vegetacije Hrvatske (Završni izvještaj o rezultatima istraživanja autora u okviru naučno-istraživačkog zadatka), Zagreb 1969.
42. Janeković Gj., Pedološke karakteristike Slavonije i Baranje, I. znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek 1970.
43. Janković M., Istorija florističkih proučavanja u Srbiji, *Flora Srbije I. dio*, Beograd 1970.
44. Janković M., Bogojević R., Ekološki uslovi u poplavnim šumama kod Morovića u Sremu, Savjetovanje o Posavini 27—29. I. 1971, Zagreb 1971.
45. Jovanović B., Biljni svet — Osnovne karakteristike autohtone flore i vegetacije Beljskog lovno-šumskog područja »Jelen«, *Bilten Lovno-šumskog gazdinstva Beograd*, pos. izdanje Operativno-naučnog centra Bilje, 3, 1965.
46. Kalinić M., Prilog poznavanju šumskih tala Bosutskog područja, *Šum. List*, 9/10, 1960, p. 317—330.
47. Kalinić M., Neke specifičnosti hidromorfni tala pod šumskom vegetacijom u slavonskoj Posavini, *Zemljište i biljka*, 1/3, 1967, p. 321—328.
48. Kalinić M., Tla šumskih zajednica u bazenu Spačva, Zagreb 1971. (Manuskript).
49. Kovačević P. u suradnji s Kalinić M. et al., Tla sekcije Vinkovci 4, *Slav. Brod* 3, *Slav. Brod* 4 (Studije s pedološkim kartama), Zagreb 1965.
50. Kovačević P., Kalinić M., Pavlič V., Detaljna klasifikacija tala i izrada pedološke karte hrvatske Posavine mjerila 1 : 50.000, *Zemljište i biljka*, 16, 1/3, 1967.
51. Kozarac J., O prorijeđivanju šuma, *Šum. List*, 8/9, 1886, p. 356—359.
52. Kozarac J., K pitanju pomlađivanja posavskih hrastika. Odgovor J. Kozarca na ocjenu »Zašto Fraxinus excelsior strašilo?«, *Šum List* 6, 1886, p. 241—249.
53. Kozarac J., K pitanju pomlađivanja posavskih hrastika, *Šum. List*, 2, 1886, p. 50—57.
54. Kozarac J., Crne točke u šumarenju slavonskih hrastika, *Šum. List*, 1, 1887, p. 22—29.
55. Kozarac J., Važnost prorijeđivanja, *Šum. List*, 3, 1888, p. 109—114.
56. Kozarac J., Nešto o jasenovoj šumi, *Šum. List*, 3, 1895, p. 106—108.

57. Kozarac J., O uzgoju posavskih hrastovih sastojina u prvim periodima obhodnje, *Šum. List*, 1, 1898, p. 1—15.
58. Kozarac J., Kasni (pozni) hrast (*Quercus pedunculata* var. *tardissima*, Simonkai), *Šum. List*, 2, 1898, p. 41—53.
59. Kerner A., Pflanzenleben der Donauländer, Wien 1863.
60. Krahl-Urban J., Die Eichen, Berlin 1959.
61. Loger L., Prilog k pitanju odvodnjavanja u šumama donje Posavine, *Šum. List*, 12, 1941, p. 522—524.
62. Lucarić T., Referat o uređivanju i smjernicama uzgoja za bazen Spačva, Vin-kovci 1970.
63. Maksić B., Šikić M., Penzar I. i Knežević M., Klimatske i agroklimatske osobine južnog kalničkog prigorja, *Hidrometeor. zavod NR Hrvatske* — Rasprave i pri-kazi, Zagreb 1962.
64. Marković-Gospodarić Lj., Prilozi neofitskoj flori savskih obala u Hrvatskoj, *Acta bot. Croat.*, 29, 1970, p. 205—211.
65. Metlaš J., Slavonske stare hrastove šume, u: Pola stoljeća šumarstva 1876—1926, p. 416—440, Zagreb 1926.
66. Milosavljević M., Prilog proučavanju klime Fruške Gore, *Zbornik Matice srpske*, br. 12, 1957, Novi Sad.
67. Petračić A., Uzgajanje šuma (Ekološki osnovi), prer. izdanje, Zagreb 1955.
68. Prpić B., Korištenje sistem poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u razli-čitim tipovima posavskih nizinskih šuma, Zagreb 1966. (Disertacija).
69. Prpić B., Zakorjenjivanje lužnjaka, poljskog jasena i crne johe u Posavini, Savjetovanje o Posavini I, 27—29. I. 1971, Zagreb 1971.
70. Pušić B. i Škorić A., Prilog poznavanju hidrogenizacije, klasifikacije i odvodnje tala doline Save, *Zemljište i biljka*, 14, 1971, p. 271—288.
71. Rauš Đ., Autohtona i alohtona dendroflora šire okolice Vukovara, *Šum. List*, 5/6, 1969, p. 185—209.
72. Rauš Đ., Rasprostranjenost bukve (*Fagus silvatica* L.) u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj), Sumarski simpozij — 1969, Zagreb 1969.
73. Rauš Đ., Istraživanje tipova šuma i šumskih staništa u Hrvatskoj. Nizinske šume pokupskog bazena (fitocenološka studija), *Dok. Inst. šum. Istraž.*, Zagreb 1970.
74. Rauš Đ., Prilog poznavanju flore iz okolice Iloka, *Šum. List*, 9/10, 1970, p. 285—306.
75. Rauš Đ., Istraživanje šumske vegetacije u Posavini kod Lipovljana, *Bilten posl. Udr. šum. priv. Org. Hrvatske*, 2, 1970, Zagreb.
76. Rauš Đ., Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore, *Radovi Centra JAZU-Vinkovci*, knj. 1, 1971, p. 37—147, Zagreb. (Magistar-ski rad).
77. Rauš Đ., Crna joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.) u šumama Posavine, Savjetovanje o Posavini, 1971, p. 353—362, Zagreb.
78. Rauš Đ., Šume Slavonije i Baranje od Matije Antuna Relkovića do danas, *Radovi Centra JAZU-Vinkovci*, knj. 2, 1971, p. 107—166, Zagreb.
79. Soó R., Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation, *Nova Acta Leopoldina*, Neue Folge, 9, 56, 1940, Halle-Saale.
80. Soó R., Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften, V. die Gebirgswälder I, I, *Acta bot. Acad. Scient. Hung.*, VIII, 3/4, 1962, Budapest.
81. Stellingwerf D. A., Compilation of forest and vegetation maps of vertical photo-graphs, ITC, Delft 1964.
82. Škorić A., Degradacija černoze u Hrvatskoj, *Poljoprivr. znanstv. Smotra*, knj. 17, 1960, Zagreb.
83. Škreb., Letnik J., Klimatska razdioba Hrvatske I, p. 268—283, Zagreb 1942.
84. Takšić A., Prinos poznavanju prapora istočne Hrvatske, *Geol. Vjesnik*, sv. I, 1947, Zagreb.
85. Takšić A., Pregled geološke građe (Slavonije), I. znanstveni Sabor Slavonije i Baranje, p. 107, Osijek 1970.
86. Vajda Z., Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjo-podravskih nizinskih šuma, Zagreb 1948.
87. Vujasinović B., Historijat hidrotehničkih melioracionih radova u dolini rijeke Save, Savjetovanje o Posavini I, 27—29. I. 1971., Zagreb 1971.
88. Vujević P., Podneblje FNR Jugoslavije, *Arhiv poljopr. Nauke*, god. VI, sv. 12, 1953, p. 3—46.

89. Vukičević E., Šumske fitocenoze bosutskog lovišta, pos. otisak iz *Godišnjaka Instituta za naučna istraživanja u lovstvu* za 1957, Beograd 1959.
90. Zezulka A., Proreda posavskih hrastika, *Šum. List*, 1/2, 1915, p. 24—37.
91. Zólyomi B., Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe (*Acero tatarici-Quercetum*), *Acta bot. Acad. Scient. Hung.*, T. 3, fasc. 3/4, Budapest.
92. \*\*\*, K prevažanju drva i brodarenju na Bosutu, Studvi i Spačvi, *Šum. List*, 1/6, 1881.
93. \*\*\*, Ustav i brana na Bosutu, *Šum. List*, 3, 1885, p. 134—135.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Der slawonische Wald stellt ein spezifisches Naturphänomen dar, das einzigartig in der Welt dasteht. Der Spačva-Becken bildet das Kernstück des slawonischen Waldes. Aus diesem Wald stammt das weltbekannte slawonische Eichenholz, das von besonderem Wert und der Inbegriff der Qualität ist.

Die Aufgabe der Untersuchung war: Erforschung und Bearbeitung der ökologischen (geomorphologischen, geologischen, hydrographischen, klimatischen und bodenkundlichen) Faktoren, sowie der biotischen Einflüsse des untersuchten Gebietes; Aufstellung der Übersicht der vorgefundenen Flora; Beschreibung und Ermittlung der Waldvegetations-Einheiten (der Assoziationen, Subassoziationen und Fazies) des untersuchten Gebietes auf floristischer Grundlage; Festlegung des Vorkommens der bereits bisher beschriebenen Waldvegetations-Einheiten auf dem erwähnten Gebiet; Darstellung der synökologischen Verhältnisse (Lebensbedingungen) und der Struktur der neuvorgefundenen sowie der vorherbeschriebenen Waldgesellschaften; Ausarbeitung der phytozönologischen Generalkarte im Maßstab 1 : 100.000, und der Vegetationsprofile.

Das untersuchte Gebiet — der Waldbecken von Spačva — liegt in der pannonischen Niederung und umfasst den südöstlichen Teil Ost-Slawoniens und den westlichen Teil Syrmiens. Die zusammenhängend bestockte Fläche der untersuchten Wälder beträgt ca. 40.000 ha.

Für die Bedürfnisse der Untersuchung wurden ausser den anderen ökologischen Faktoren auch die klimatischen Daten für die Wetterstation Spačva im Zeitabschnitt 1954—1967 und für die Wetterstation Vinkovci im Zeitabschnitt 1953—1967 bearbeitet. Für diesen Zeitabschnitt wurden die Klimadiagramme und Klimatogramme im Sinne *Walters* angefertigt. Bearbeitet wurden die hydrographischen Verhältnisse und, in diesem Zusammenhang, die Überflutungen auf dem untersuchten Gebiet.

Erforscht wurde die Beziehung zwischen dem Meso- und Mikrorelief und dem Überschwemmungswasser, und in diesem Zusammenhang auch das Vorkommen der Waldvegetation. Festgestellt wurde eine klare Beziehung und Abhängigkeit des Vorkommens einzelner Waldgesellschaften vom Bodenrelief und dem Wasser. Der typische Stieleichen/Hainbuchenwald kommt auf terrestrischen Böden vor — brauner Auenboden und Auen-Pseudogley — während der bekannte slawonische Eichenauenwald mit Winkelsegge auf dem mineralisch-hydromorphen mässig ausgeprägten Boden erscheint. Der Knotenblumen/Feldeschenauenwald entwickelt sich auf dem Karbonat-Gleyboden, während der Schwarzerlenwald mit Faulbaum auf organogen-hydromorphem Boden vorkommt.



Die Erforschung der Waldvegetation wurde gemäss den neuzeitlichen Errungenschaften der forstlichen Phytozönologie, welche auf der floristischen und strukturellen Analyse des untersuchten Gebietes beruht, durchgeführt. Diese Forschungen haben erwiesen, dass im Spačva-Becken folgende Pflanzengesellschaften entwickelt sind:

- a) Typischer Stieleichen/Hainbuchenwald (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1971),
- b) Stieleichen/Hainbuchenwald mit Zerreiche (*Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris* Rauš 1969),
- c) Stieleichen/Hainbuchenwald mit Buche (*Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1971),
- d) Eichenauenwald mit Winkelsegge (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 1938),
- e) Eichenauenwald mit Tatarenahorn (*Genisto-elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* Rauš 1971),
- f) Typischer Knotenblumen/Feldeschenauenwald (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum* Glav. 1959),
- g) Typischer Schwarzerlenwald mit Faulbaum (*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 1971),
- h) Schwarzerlenwald mit Faulbaum, Flatterulme und Feldesche (*Frangulo-Alnetum glutinosae ulmetosum laevis* Rauš 1971),
- i) Pappel/Weidenwald (*Salici-Populetum* prov.), und
- j) Sumpfvvegetation der vernässten Mikrotieflagen.

Von den angeführten Waldgesellschaften wurden für die Waldvegetation dieses Landes ihrer fünf neu beschrieben (a, c, e, g, h).

Die Entstehung und syndynamische Entwicklung des slawonischen Waldes sind von dem Flut- und Grundwasser abhängig, so dass dieser Wald unmittelbar aus der Sumpfvvegetation sich zu entwickeln beginnt. Durch Wassermeliorierungen und Senkung des Grundwasserstandes wird die Entwicklung der Waldvegetation gegen ihr Klimax beschleunigt.

Künstliche Pflanzungen auf dem untersuchten Gebiet sind nicht erfolgreich gewesen, da man die Lebenserfordernisse der eingebrachten Arten mit den bestehenden ökologischen Bedingungen nicht aufeinander abstimmen konnte.

Die Synthese der synökologisch-syndynamischen Untersuchungen wurde auf Grund der Erforschung der Meso- und Mikroreliefquerschnitte im Gelände sowie auf Grund der Boden- und Vegetationsforschungen aller charakteristischen Lokalitäten durchgeführt.

Die Erneuerung des mineralisch-organischen Bodenkomplexes wurde mittels der toten Waldstreu untersucht, die durch den Abfall und das Absterben einzelner Pflanzenteile (Blätter, Ästchen, Früchte) in den Holzgewächsschichten entstanden war.

Die Baum- und Strauchsicht im Feldeschen-Auenwald hat im Jahr 1971 dem Waldboden in der Form von lufttrockenen organischen Abfällen 3080 kg/ha und im Stieleichen/Hainbuchenwald mit Buche 5320 kg/ha zurückgeführt. Die Menge der organischen Abfälle ist offenbar von der Struktur und Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft abhängig.

Die angefertigte Vegetationskarte veranschaulicht die tatsächliche Gliederung der Vegetation des erwähnten Gebietes und ermöglicht die Einsicht in die Flächenausbreitung einzelner Waldgesellschaften.

Erforscht wurde die Struktur der Waldbestände nach den Pflanzengesellschaften, und es wurden sichtliche Ergebnisse erzielt, welche die Richtigkeit und Unumgänglichkeit der phytozönologischen Forschungen für die Bedürfnisse des praktischen Forstwesens bekräftigen.

Die Ergebnisse der angeführten Untersuchungen repräsentieren einen Beitrag unserer geobotanischen Wissenschaft in der Form einer wissenschaftlich fundierten Grundlage für die zukünftigen Forschungen auf dem Gebiete der SR Kroatien.